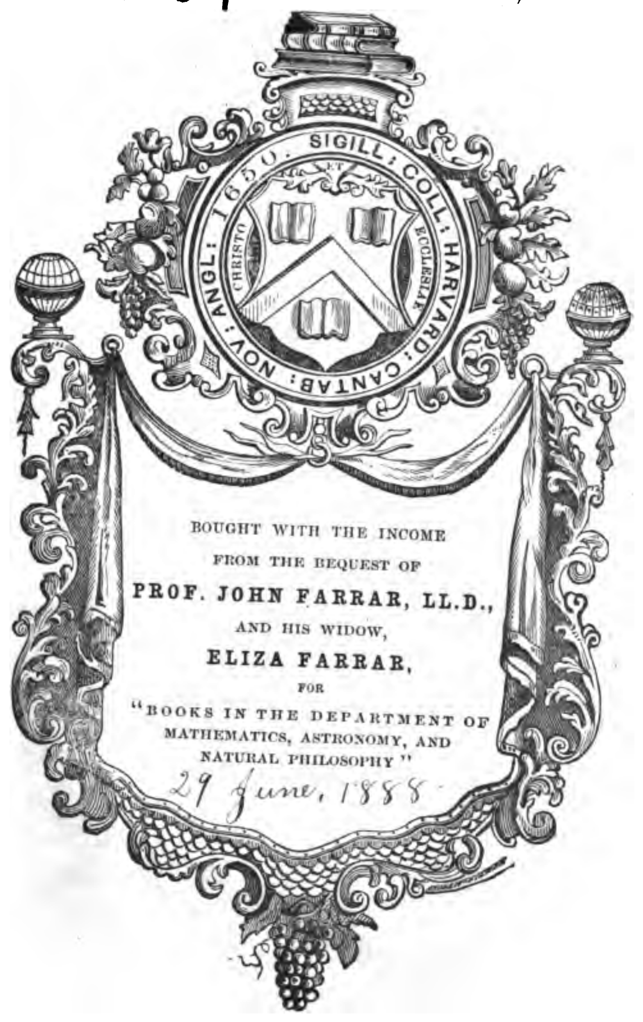





SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDNEUNZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1885.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XCI. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1885. — HEFT I BIS V.

(Mit 11 Tafeln und 9 Holzschnitten.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1885.

1888, June 29.
Farrar fund.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. BAND. I. bis IV. HEFT.

Jahrgang 1885. — Jänner bis April.

(Mit 8 Tafeln und 9 Holzschnitten.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1885.

INHALT

des 1. bis 4. Heftes Jänner bis April 1885 des XCI. Bandes, I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. = 6 RMK.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. I. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

I. SITZUNG VOM 8. JÄNNER 1885.

In Verhinderung des Secretärs der Classe übernimmt Herr Regierungsrath Ritter v. Oppolzer dessen Functionen.

Der Vorstand des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins dankt für die Completirung der Vereinsbibliothek mit den älteren Jahrgängen der akademischen Sitzungsberichte.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. Constantin Freiherr v. Ettingshausen übersendet eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung, betitelt: „Die fossile Flora von Sagor in Krain", III. Theil und Schluss.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine in seinem Institute ausgeführte Experimentaluntersuchung unter dem Titel: „Pendelversuche," von den Herren Paul Czermak und Richard Hiecke.

Der Secretär-Stellvertreter legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Georg Pick, Privatdocent an der deutschen Universität in Prag: „Zur Lehre von den Modulargleichungen der elliptischen Functionen" vor.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. v. Waltenhofen in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität hinsichtlich einer neuen Construction der Elektromagnete für Dynamomaschinen.

Der Secretär-Stellvertreter legt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität von dem k. k. Linien-Schiffslieutenant Herrn Heinrich v. Benigni in Wien vor, welches angeblich die Beschreibung und Zeichnung einer vom Einsender gemachten Erfindung enthält.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bulletin. 53e année, 3e série, tome VIII. Nos. 9—10. Bruxelles, 1884; 8°.

— de Médecine: Bulletin. 48e année, 2e série, tome XIII. Nos. 44—53. Paris, 1884; 8°.

— royale de Copenhague: Mémoires, Vol. I, Nr. 9. Kjøbenhavn, 1884; 4°. — Vol. II. Nr. 6. Kjøbenhavn, 1884; 4°.

Academy, the Connecticut of arts and sciences: Transactions Vol. VI, part. I. New. Haven, 1884; 8°.

Accademia, royale Virgiliana di Mantova. Atti e Memorie. Biennio 1882 e 1883 — 1883 e 1884. Mantova, 1884; 8°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen-Blatt. XXII. Jahrgang Nr. 36. Wien, 1884; 8°.

— — XXIII. Jahrgang Nr. 1. Wien, 1885; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang VIII, Nr. 96 bis 99. Cöthen, 1884; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome XCIX. 2e semestre. Nos. 23—25. Paris, 1884; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. V. Jahrgang. 1884. Heft XII. December. Berlin, 1884; 4°.

Freiburg i. B., Universität: Akademische Schriften pro 1883—1884. 65 Stücke; 8°.

Genootschap, het bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen. Verhandelingen. Deel. XLIV. 's Gravenhage, 1884; gr. 4°.

Gewerbe-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. XLV. Jahrgang Nr. 50 & 51. Wien, 1884; 4°. — XLVI. Jahrgang, Nr. 1. Wien, 1885; 4°.

Hamburgische wissenschaftliche Anstalten: Jahrbuch. I. Jahrgang. Hamburg, 1884; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift, IX. Jahrgang, Nr. 50—52. Wien, 1884; 4°. — X. Jahrgang Nr. 1. Wien, 1885; 4°.

Institut, koninklijk voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bydragen. Deel. IX. 'sGravenhage, 1885; 8°. — Achtste Deel. — 3e Stuk. 'sGravenhage, 1884; 8°.

ournal für praktische Chemie. N. F. Band XXX. Band. Nr. 15 & 16. Leipzig, 1884; 8°.

Mittheilungen aus Justus **Perthes'** geographischer Anstalt, von Dr. A. **Petermann.** 30. Band XII und Ergänzungsheft Nr. 76. Gotha 1884.; 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 3ᵉ série, tome XV, 517ᵉ livraison. Janvier 1885. Paris; 4°.

Musée Teyler: Archives. Série II, vol. II. 1ʳᵉ partie. Harlem. Paris, Leipsic, 1884; 4°.

Museum of comparative Zoölogy at Harvard College: Memoirs. Vol. IX, Nr. 3. Cambridge, 1884; 4°.

Nature. Vol. XXXI. Nrs. 790—792. London, 1884—1885; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen, Nr. 16. Wien, 1884; 8°.

Repertorium der Physik. XX. Band, 12. Heft. München und Leipzig, 1884; 8°.

Simony, O. Dr.: Neue topologische Thatsachen. Wien, 1883; 8°.

Société Hollandaise des sciences à Harlem. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XVIII, 5ᵉ livraison. Harlem, 1883; 8°. — Tome XIX, 3ᵉ livraison. Harlem, 1884; 8°.

Society of Chemical Industry: The Journal. Vol. III. Nr. 10 & 11. Manchester, 1884; 8°.

— the royal astronomical: Monthly Notices. Vol. XLV. Nr. 1. November 1884 London; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VI, Nr. 12. December, London, 1884; 8°.

— the royal microscopical: Journal. Ser. II. Vol. IV. Part 6. December, London 1884; 8°.

Vereeniging, Nederlandsche dierkundige: Tijdschrift. Supplement Deel I, Aflevering II. Leiden, 1883—1884; 8°.

— koninklijke natuurkundige in Nederlandsch-Indie. Natuurkundige Tijdschrift, Deel XLIII. 8ᵉ serie, deel IV. Batavia. 's Gravenhage, 1884; 8°.

Verein der Ärzte in Steiermark. Mittheilungen. XX. Vereinsjahr 1883. Graz, 1884; 8°.

— entomologischer in Berlin: Berliner Entomologische Zeitschrift. XXVIII. Band, 2. Heft. Berlin, 1884; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher in Hamburg: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. VIII. Bd., 1.—3. Hft. Hamburg, 1884; 4°.

— — Über einige afrikanische Reptilien, Amphibien und Fische des naturhistorischen Museums von Dr. J. G. Fischer, Hamburg, 1884; 8°.

— — Naturhistorisches Museum zu Hamburg: Bericht. Hamburg 1884; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang. Nr. 50 bis 52. Wien, 1884; 4°. — XXXV. Jahrgang. Nr. 1. Wien, 1885; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien. Monatsblätter. VI. Jahrgang, Nr. 3 und ausserordentliche Beilage Nr. 1. Wien, 1884; 8°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. IV. Jahrgang. Nr. 12 — und V. Jahrgang, Nr. 1, Berlin, 1884—1885; 4°.

Die fossile Flora von Sagor in Krain.

Von Reg. Rath Prof. Dr. **Constantin Freiherrn v. Ettingshausen,**

correspondirendem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

III. Theil und Schluss.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Seit der Veröffentlichung des I. und II. Theiles meiner Arbeit über diese fossile Flora (Denkschriften, Bde. XXXII und XXXVI) sind aus den Schichten von Sagor noch fortwährend neue oder in irgend einer Beziehung bemerkenswerthe Pflanzenfossilien zum Vorschein gekommen. Es sind nicht nur die Fundstätten in Sagor von mir wiederholt besucht, sondern auch grosse Quantitäten Rohmaterials von dort an das phyto-paläontologische Institut in Graz gesendet worden, wo die Pflanzenfossilien meistens durch das Verfahren der Frostsprengung gewonnen werden konnten. Das verspätete Erscheinen dieses letzten Theiles meiner Arbeit über die fossile Flora von Sagor dürfte desshalb wohl Entschuldigung finden. In demselben sind die neuen Funde beschrieben und am Schlusse die allgemeinen Resultate der Bearbeitung zusammengestellt.

Hievon hebe ich Folgendes hervor:

Erstens. Die fossile Flora von Sagor umfasst bis jetzt 387 Arten, welche sich auf 172 Gattungen, 75 Ordnungen und 33 Classen vertheilen. Es fallen den Kryptogamen 21, den Phanerogamen 366 Arten zu. Von den Letzteren gehören zu den Gymnospermen 18, zu den Monocotyledonen 14, zu den Dicotyledonen 334 und von diesen zu den Apetalen 117, den Gamopetalen 61 und den Dialypetalen 156 Arten. Neu für die Flora der Vorwelt sind 132 Arten; die übrigen sind bereits aus anderen Localitäten der Tertiärformation bekannt. Nur 18 Arten sind Wasserpflanzen

und von diesen lebten 3 (zwei Algen und eine Najadee) im salzigen Wasser; die übrigen, wie die zu *Chara, Equisetum, Phragmites, Cyperus, Potamogeton, Najadopsis, Najadonium, Typha, Ledum, Anoectomeria* und *Nymphaea* gehörigen Gewächse waren Bewohner der Süsswasseransammlungen. Den bei weitem grössten Theil der Flora aber bildeten die Bewohner des festen Landes.

Zweitens. Es kommen in Sagor zwei, dem Alter nach unmittelbar auf einander folgende, dem allgemeinen Charakter nach verschiedene fossile Floren vor. Die Flora des Liegenden der Kohle gehört dem letzten Abschnitt der Eocänzeit, die des Hangenden dem ersten Abschnitt der Miocänzeit an.

Drittens. In der fossilen Flora von Sagor ist die Mischung der Florenelemente ebenso deutlich zu erkennen, wie in den anderen bis jetzt genauer untersuchten Tertiärfloren, was den Schluss, dass die Floren der Jetztwelt aus der Differenzirung einer die Elemente dieser Floren noch vereinigenden Stammflora hervorgegangen sind, vollkommen bestätigt.[1]

---

[1] In mehreren von der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlungen habe ich den Nachweis geliefert, dass die Tertiärflora Europas in dieser Beziehung keine Ausnahme bildet, sondern dass auch die Tertiärfloren anderer Erdtheile, so weit dieselben untersucht werden konnten, den gleichen Mischlingscharakter an sich tragen.

Dies konnte Herr A. G. Nathorst, welcher in einem in den Druckschriften der k. schwedischen Akademie der Wissenschaften (Bihang till k. Svenka Vet.-Akad. Handlingar Bd. IX., Nr. 18) erschienenen Publication gegen meine Abhandlung „Zur Tertiärflora Japans“ (Sitzungsber. Bd. 88, Abth. I, S. 851) polemisirte, durchaus nicht widerlegen, sondern nur bestätigen, obgleich er vergessen zu haben scheint, dass es bei der Beurtheilung der Florenverwandtschaft auch auf die übereinstimmenden Gattungen viel ankommt. Indem ich dies hier constatire, die Unrichtigkeit seiner „Bemerkungen“ aber an einem anderen Ort zeige, habe ich nur noch zu bemerken, dass ich lebhaft bedaure, das Herrn Nathorst in erwähnter Abhandlung gespendete grosse Lob nun wohl einigermassen vermindern zu müssen, nachdem er in citirtem Aufsatze von selbst bekennt, dass er in seiner Arbeit über die Tertiärflora Japans nicht auf eigenen Füssen steht, und dass seine Zeichnungen nicht naturgetreu sind. Hat Herr Nathorst durch die Fehler seiner Arbeit gezeigt, dass er in der Untersuchung einer Tertiärflora nur Anfänger ist, so hat er durch seine „Bemerkungen“ bewiesen, dass ihm zu Beurtheilungen im genannten Gebiete die nöthigen speciellen Kenntnisse mangeln, welche durch Unverschämtheit nicht ersetzt werden können.

Die aus dem Braunkohlengebiete Sagor-Tüffer bis jetzt zu Tage geförderten fossilen Pflanzenreste vertheilen sich auf nachfolgende 14 Fundorte.

1. Friedhofschichte. Nächst dem Friedhof von Sagor tritt eine Schichte eines gelblichgrauen Schieferthons zu Tage, welche unter die Kohle einfallend, unzweifelhaft dem Liegenden angehört. Dieselbe enthält zahlreiche wohlerhaltene Pflanzenreste. Herrn Director G. Bacher gebührt das Verdienst, diese Schichte entdeckt und die Lagerungsverhältnisse derselben ermittelt zu haben. Von den daselbst gesammelten Pflanzenresten sind besonders hervorzuheben: Fruchtzapfen von *Actinostrobus;* Samen einer Pinusart der Abtheilung *Abies;* Samen von *Embothrium leptospermum* und *Hakea macroptera;* Blütenkelch von *Celastrus protogaeus;* Flügelfrucht von *Terminalia Fenzliana;* Rhizomfragmente der *Zostera Ungeri;* Blätter von *Corylus Mac Quarrii,* einer Art der arktischen Tertiärflora; eigenthümliche Arten von *Ficus, Zizyphus* und *Phthirusa* u. s. w. Diese Localität theilt 16 Arten mit Häring, 13 mit Sotzka, 12 mit Kutschlin, 10 mit den unteren Tertiärschichten der Schweiz und 9 mit Monte Promina. Die Flora trägt an sich den Typus der Floren von Häring und Sotzka, welche ich jetzt, nach eingehender Untersuchung und Vergleichung der englischen Eocänflora, als obereocän bezeichnen muss.

2. Bachschichte. Diese und die folgenden pflanzenführenden Schichten gehören dem Hangenden an. Den Pflanzeneinschlüssen nach lassen sich keine merklichen Altersunterschiede für die aufgezählten Hangendschichten erkennen. Es ist sonach anzunehmen, dass die Bildung des mächtigen Hangenden des Braunkohlenzuges Sagor-Tüffer nicht in so grossen Zeitintervallen stattgefunden hat, um einer Veränderung der Flora Raum zu geben. Die Leitpflanzen weisen auf die fossilen Floren der älteren Braunkohlenformation der Wetterau, der niederrheinischen Braunkohlenformation, der aquitanischen Schichten der Schweiz und im südöstlichen Frankreich hin. Die Flora der Hangendschichten gehört demnach der ersten (aquitanischen) Stufe des Miocän an.

Das Gestein dieser Schichte ist ein dunkelgrauer Schieferthon, welcher am Bache nächst Sagor zu Tage tritt. Er enthält zahlreiche Pflanzenabdrücke, deren Erhaltung jedoch meist

minder gut ist, da die verkohlte Substanz sich vom Abdruck leicht löst und nur einen schwachen, vom Gestein wenig contrastirenden Eindruck zurücklässt. Durch die abwechselnde Einwirkung von Nässe und der Sonnenstrahlen zerfällt das Gestein. In den oberflächlichen Lagen sind desshalb nur Bruchstücke von schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken zu finden. Eine hinreichend sorgfältige Untersuchung der tieferen Lagen dieser Schichte führte zur Kenntniss einer aus 76 Pflanzenarten bestehenden Flora. Von denselben sind hervorzuheben: *Chondrites laurencioides, Davallia Haidingeri, Ficus Deschmanni* und *Langeri, Laurus tristaniaefolia, Dryandra Ungeri, Cissus Heerii, Zizyphus paradisiacus, Psoralea palaeogaea, Palaeolobium heterophyllum, Mimosites haeringianus.*

3. Tagbau, Schichte I. Nächst der Zinkhütte in Sagor tritt ein gelblichgrauer bis gelblichweisser Schieferthon zu Tage, der hie und da mit Pflanzenfossilien erfüllt ist. Einst ist daselbst ein Tagbau betrieben worden. Als bemerkenswerthe Vorkommnisse sind zu erwähnen: *Callitris Brongniartii, Sequoia Tournalii, Pinus Palaeo-Taeda* und *hepios*, Samen von *Pterospermum sagorianum*, ein Fruchtstand von *Bursaria radobojana, Dalbergia valdensis.*

4. Francisci-Erbstollen. In einem blaugrauen Thon daselbst kommen Pflanzenreste, jedoch sehr selten vor. Bis jetzt konnten nur 7 Arten bestimmt werden, von denen bemerkenswerth ist, dass sie im Hangenden überhaupt sehr verbreitet sind und in den reichhaltigeren Schichten, zum Beispiel in Savine und in der Bachschichte vorherrschen. Diese Arten sind: *Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Ficus sagoriana* und *bumeliaefolia, Banksia longifolia, Andromeda protogaea, Eucalyptus oceanica.*

5. Fischführende Schichte. Ein grauer Schieferthon mit oft wohlerhaltenen Fischresten. Pflanzenreste kommen darin jedoch sehr selten vor. Die Arten derselben gehören meist zu den in 4 aufgezählten. Ausserdem fanden sich noch *Cinnamomum polymorphum* und *Bumelia Oreadum*, die gleichfalls zu den häufigsten Arten der Sagor-Flora gehören.

6. Tagbau, Schichte II. Diese tritt eine kurze Strecke entfernt von der Tagbauschichte I zu Tage, jene überlagernd (also

in grösserer Entfernung von der Kohle als die vorhergehende Schichte) und besteht aus einem kalkreichen bald lichtgrauen, bald gelblichen Schieferthon, der zuweilen in einen Mergelschiefer übergeht. Die nicht selten vorkommenden Pflanzenfossilien konnten zu 16 Arten gebracht werden, von denen ich *Chara Ungeri, Ch. Langeri, Castanea atavia, Pisonia eocenica, Apocynophyllum brevepetiolatum, Dalbergia haeringiana* und *Cassia palaeogaea* hervorhebe.

7. Godredesch. Diese Localität, benannt nach dem nächst liegenden Dorfe, besteht aus einem dunkelgrauen Schieferthon, welcher dem der Bachschichte sehr ähnlich ist. Die darin bis jetzt aufgefundenen Pflanzenfossilien vertheilen sich auf 11 Arten, welche auch in der Bachschichte vorkommen, mit Ausnahme von *Myrsine Endymionis, Cussonia ambigua* und *Pistacia Palaeo-Lentiscus.*

8. und 9. Steinbruch und Stollen bei Savine. In der Nähe des Dorfes Savine liegen Schichten eines hellgrauen bis gelblich weissen Mergelschiefers zu Tage, welche einen grossen Reichthum an wohlerhaltenen Pflanzenfossilien bergen. Diese sind an den genannten zwei Fundstellen gesammelt worden, welche im Ganzen 313 Arten, also den grössten Theil der Gesammtflora von Sagor geliefert haben. Ich glaubte gut zu thun den Pflanzenschatz dieser Fundstellen nicht vermengen zu sollen, da jede eine grosse Reihe eigenthümlicher Arten aufwies und nur 83 Arten an beiden Localitäten gefunden worden sind.

Von den aus dem Steinbruch bei Savine zum Vorschein gekommenen Pflanzenfossilien hebe ich hervor: Fünf Arten von Blattpilzen, *Chara Langeri, Hypnum sagorianum, Muscites savinensis, Blechnum Braunii, Davallia Haidingeri,* zwei Arten von *Equisetum, Cunninghamia miocenica,* zwei *Pinus*-Arten, *Smilax paucinervis, Pandanus carniolicus,* 7 Eichen-Arten, 12 *Ficus*-Arten, *Laurelia rediviva,* 5 *Laurus*-Arten, 11 Arten von *Proteaceen, Fraxinus primigenia,* 5 Arten von *Apocynophyllum, Sapotacites Chamaedrys, Diospyros bilinica* (Blüthenkelch), *Symplocos savinensis, Loranthus extinctus, Callicoma microphylla, Clematis sagoriana* (Frucht), *Tetrapteris minuta* (Frucht), 2 *Sapindus*- und 2 *Acer*-Arten (Früchte), *Bursaria radobojana,* 6 *Celastrus*-Arten, 2 *Elaeodendron*-Arten, *Pomaderris acuminata,* 3 *Juglandeen*- und 3 *Rhus*-

Arten, *Ptelea intermedia, Ailanthus Oreonis* (Frucht), *Vochysia europaea*, 9 Arten von *Papilionaceen.*

Von den beim Stollen nächst Savine gesammelten Pflanzenresten sind hervorzuheben: 2 Pilzarten, *Actinostrobus miocenicus* (Zapfenfrucht), 2 Eichen-Arten, 2 *Ficus*-Arten, *Leptomeria distans, Embothrium macropterum* (Same), *Notelaea rectinervis, Fraxinus savinensis* und *palaeo-excelsior, Echitonium superstes* (Same), *Alstonia carniolica*, 3 *Sapotacites*-Arten, *Chrysophyllum sagorianum*, 2 *Bumelia*-Arten, *Diospyros Wodani* (Blüthenkelch), *Vaccinium Palaeo-Myrtillus*, 3 *Araliaceen, Loranthus Palaeo-Exocarpi, Callicoma pannonica, Bombax sagorianum*, 3 *Sapindus*- und 2 *Dodonaea*-Arten, *Pittosporum palaeo-tetraspermum*, 5 *Celastrus*-Arten, 3 *Elaeodendron*-Arten, *Carya Heerii*, 2 *Rhus*-Arten *Zanthoxylum haeringianum, Ptelea microcarpa* (Frucht), 14 *Papilionaceen* und 2 *Mimoseen*-Arten.

Zu den beiden Fundorten gemeinschaftlichen Arten gehören: 1 Blattpilz, *Chara Meriani, Callitris Brongniartii, Glyptostrobus europaeus*, 3 *Sequoia*- und 2 *Pinus*-Arten, *Phragmites oeningensis, Smilax Haidingeri, Typha latissima, Flabellaria sagoriana*, 2 *Casuarina*-Arten, 4 *Myrica*-Arten, *Alnus Kefersteinii, Carpinus Heerii, Ostrya Atlantidis, Castanopsis sagoriana, Quercus Lonchitis, Ulmus Bronnii*, 7 *Ficus*-Arten, *Salix aquitanica*, 2 *Laurus* und 2 *Cinnamomum*-Arten, *Daphne aquitanica*, 2 *Persoonia*-Arten, *Banksia longifolia, Dryandra sagoriana, Cinchonidium angustifolium*, 3 *Apocynophyllum*- und 3 *Sapotacites*-Arten, *Mimusops tertiaria, Bumelia Oreadum, Diospyros sagoriana* (Blatt und Frucht) *Symplocos radobojana* (Frucht), *Andromeda protogaea, Araliophyllum crenulatum*, 2 *Loranthus*-Arten, *Weinmannia sotzkiana, Ceratopetalum haeringianum, Hydrangea sagoriana* (Blumenkrone und Blatt), *Sterculia Labrusca, Acer trilobatum, Tetrapteris sagoriana* (Frucht und Blatt), *Banisteria carniolica*, 3 *Celastrus*-Arten, *Ilex stenophylla, Berchemia multinervis, Juglans rectinervis, Engelhardtia Brongniartii, Rhus sagoriana*, 3 *Terminalia*-Arten, *Eucalyptus oceanica, Eugenia Apollinis, Cotoneaster Persei* (Frucht), 4 *Papilionaceen* und *Acacia sotzkiana.*

10. Islaak. Die Pflanzenfossilien finden sich in einem graulichweissen Mergelschiefer, welcher dem des Steinbruches bei Savine oft so ähnlich wird, dass die Unterscheidung dieser

Gesteine mit Schwierigkeiten verbunden ist. Auch bezüglich des Vorkommens und der Erhaltung der Fossilien gleichen sich beide Localitäten. Es ist daher kaum zu bezweifeln, dass der Mergelschiefer von Islaak zur Fortsetzung des Hangendsystems des Sagorer-Kohlenflötzes gehört und den Savineschichten entspricht. Mit Ausnahme von *Heliotropites parvifolius* sind alle hier gefundenen Arten auch in der Flora von Savine enthalten.

11. Trifail. Im Hangenden des Kohlenflötzes daselbst finden sich Schichten eines dunkelgrauen Schieferthons, sehr ähnlich dem der Bachschichte von Sagor, welcher mit Pflanzenfossilien reichlich erfüllt ist. Über die Erhaltung der Einschlüsse gilt dasselbe, was vom Schieferthon der Bachschichte gesagt worden ist. Von den in Trifail bis jetzt gesammelten 76 Arten fossiler Pflanzen sind hervorzuheben: *Cystoseira communis, Taxodium distichum miocenicum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia couttsiae, Pinus Palaeo-Taeda, P. Urani,* 2 *Myrica-* und 3 *Betula*-Arten, *Fagus Feroniae, Castanea atavia,* 6 *Quercus-* und 5 *Ficus*-Arten, *Platanus aceroides, Banksia Haidingeri,* 2 *Apocynophyllum-* und 2 *Sapotacites*-Arten, *Bumelia scabra, Diospyros haeringiana,* 2 *Bombax-* und 2 *Acer*-Arten, *Sapindophyllum paradoxum, Carya trifailensis, Pistacia Palaeo-Lentiscus, Prunus mohikana* und *Palaeo-Cerasus,* 10 *Papilonaceen*-Arten.

12. Hrastnigg. Das Vorkommen von Pflanzenfossilien in den Hangendschichten des Kohlenflötzes daselbst ist höchst selten. Bisher erhielt ich nur wenige Reste aus einem lichtgrauen Mergelschiefer. Dieselben gehören zu folgenden Arten: *Hypnum sagorianum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Typha latissima, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Anoectomeria Brongniartii, Nymphaea gypsorum, Eucalyptus oceanica, Phaseolites microphyllus.* Von diesen kommen 9 auch in Savine vor.

13. Bresno. In einem gelblich grauen Schieferthon im Hangenden des Kohlenflötzes daselbst finden sich wohlerhaltene Pflanzenfossilien. Dieselben gehören zu folgenden auch in den Savine-Schichten vorkommenden Arten: *Glyptostrobus europaeus, Sequoia Tournalii* und *Couttsiae, Carpinus Heerii, Ficus Jynx* und *bumeliaefolia, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Sapotacites sideroxyloides* und *emarginatus, Mimusops tertiaria,*

Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Celastrus protogaeus, Eucalyptus oceanica.

14. Tüffer. Die Pflanzenfossilien kommen hier in einem lichtgrauen bis röthlichweissen Mergelschiefer vor, welcher dem Schiefer von Savine ähnlich ist. Die Erhaltung der Reste ist nahezu so gut wie in diesem. Es konnten folgende Arten bestimmt werden: *Hypnum sagorianum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Pinus Palaeo-Taeda, Typha latissima, Myrica salicina, Castanopsis sagoriana, Quercus Lonchitis, Ficus sagoriana* und *bumeliaefolia, Pisonia eocenica, Hedycarya europaea, Laurus Haueri, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Sapotacites sideroxyloides, Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Celastrus protogaeus, Eucalyptus oceanica, Eugenia Apollinis.*

II. SITZUNG VOM 15. JÄNNER 1885.

Der Vorsitzende gedenkt des Verlustes, welchen die Akademie und speciell diese Classe durch das am 9. Jänner d. J erfolgte Ableben des wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrath und Professor Dr. Friedrich Ritter v. Stein in Prag erlitten hat.

Die Anwesenden geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Die königl. Akademie der Wissenschaften zu Turin übermittelt das Programm für den fünften Bressa'schen Preis von 12.000 Lire.

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über den Unterschied krystallinischer und anderer anisotroper Structuren."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über das Legendre-Jacobi'sche Symbol."

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn E. v. Taund-Szyll, Gutsbesitzer zu Fraunegg (bei Graz) vor, welches die Aufschrift trägt: „v. Taund's neuartiges System der Kabeltelegraphie für lange Kabellinien, Differential-Recorder genannt."

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der Staatsgewerbeschule in Bielitz: „Über eine neue Methode zur Bestimmung des Mangans in Spiegeleisen, Ferromanganen und den wichtigsten Erzen", von den Herren Wilhelm Kalmann und Alois Smolka.

Herr Josef Schlesinger, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien, überreicht nach gehaltenem

Observatory, the royal at Greenwich: The nautical Almanac and astronomical Ephemeries for the year 1888. London, 1884; 8°.

Società, J. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XXIII. Nuova Serie. Nrs. 7—12. Gorizia, 1884; 8°.

— Italiana di Antropologia, etnologia e psicologia comparata; Archivio. Vol. XIV, fascicolo 2°. Firenze, 1884; 8°.

Societas entomologica rossica: Horae. Tom. XVII. 1882. St. Petersburg, 1882—1883; 8°.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4e série, 37e année, 10e cahier. Paris, 1884; 8°

Society, the royal physical: Proceedings. Session 1883—84. Edinburgh, 1884; 8°.

— the royal of New South Wales: Journal and Proceedings. Vol. XVI. Sydney, 1883; 8°.

Verein, entomologischer in Stockholm: Entomologisk Tidskrift. Stockholm, 1884; 8°.

— militär-wissenschaftlicher, in Wien: Organ. XXIX. Bd., 3. Heft. 1884. Wien; 8°.

III. SITZUNG VOM 22. JÄNNER 1885.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt einen Abdruck der Protokolle der „International Conference held of Washington for the purpose of fixing a Prime Meridian and a Universal Day. October, 1884“.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 28. Lieferung (24 Blätter) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1 : 75000).

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Carl Bobek, Privatdocent an der deutschen technischen Hochschule zu Prag: „Über gewisse eindeutige involutorische Transformationen der Ebene.“

Das c. M. Herr Prof. Richard Maly in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Die Analyse des Andesin's von Trifail in Steiermark.“

Ferner übersendet Herr Prof. Maly zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten des Herrn Heinrich Emich:

1. „Zur Selbstreinigung natürlicher Wässer.“
2. „Über das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton.“

Herr Prof. J. V. Janovsky an der höheren Staatsgewerbeschule zu Reichenberg, übersendet eine Abhandlung: „Über intermediäre Reductionsproducte der Nitroazokörper.“

Herr F. Wittenbauer, diplom. Ingenieur und Privatdocent an der technischen Hochschule in Graz, übersendet eine vorläufige Mittheilung: „Über die Bewegung einer Ebene im Raume“.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung des Afrikareisenden Herrn Eduard Glaser in Constantinopel unter dem Titel: „Die Sternkunde der südarabischen Kabylen.“

Das w. M. Herr Prof. A. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Ludwig Haitinger: „Über die Dehydracetsäure.“

Herr Prof. Dr. Franz Toula in Wien erstattet Bericht über seine „geologischen Untersuchungen in der ‚Grauwackenzone‘ der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Semmeringgebietes“, zu deren Ausführung ihm von Seite der kaiserlichen Akademie eine Subvention bewiligt worden ist.

Herr Adolf Sobieczky, k. k. Linien-Schiffslieutenant in Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Die meteorologischen Beobachtungen der österreichischen arctischen Beobachtungsstation auf Jan Mayen im Jahre 1882 — 1883.“

Herr Adolf Bobrik v. Boldva, k. k. Linien-Schiffslieutenant in Wien, überreicht folgende Abhandlungen:

1. „Die Fluth- und Ebbebeobachtungen der österreichischen arctischen Beobachtungsstation auf Jan Mayen 1882 — 1883.“
2. „Die Aufnahme der Insel Jan Mayen durch die österreichische Polar-Expedition 1882 — 1883.“

An Druckschriften wurden vorgelegt.

Academia Romana: Memoriile geologice ale scolei militare din Jasi. Memoriul I. de G. Cobălescu. Bucuresci, 1883; gr. 4°.

— — Dare de Séma despre exposiţiunea de Igiena de la Berlin din 1883 de Dr. J. Felix. Bucuresci, 1884; 4°.

— — Dare de Séma despre exposiţiunea de Electricitate de la Viena din 1883 de Emanoil Bacaloglu. Bucuresci, 1884; 4°.

Académie Impériale des sciences: Zapiski. Tome XLVIII. Nr. 2. St. Pétersbourg, 1884; 8°.

— — Mélanges physiques et chimiques, Tome XII, livraisons 1 & 2. St. Pétersbourg, 1884; 8°.

Académie Impériale de St. Pétersburg: Mémoires. Tome XXII. Nrs. 4—12. St. Pétersbourg, 1884; gr. 4°.

— — Ein Blick auf das Unterrichtswesen Russlands im XVIII. Jahrhundert bis 1782 von Graf D. A. Tolstoi. St. Petersburg, 1884; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinisch deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XX. Nr. 23—24. Halle a. S. 1884; 4°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. Tome XII. Nr. 12. Genéve, Lausanne, Paris, 1884; 8°.

Central-Commission, k. k. zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale: X. Band, 4. (Schluss-) Heft. Wien, 1884; 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 1—3. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C. 1er semestre, 1885. Nr. 1. 1885; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVII. Jahrgang. Nr. 18. Berlin, 1884; 8°.

Heidelberg, Universität: Akademische Schriften pro 1880 bis 82. — 19 Stücke. 4° u. 8°.

Institut, königl. preussisches geodätisches: Publication. Die gegenseitige Lage der Sternwarten zu Altona und Kiel. Kiel, 1884; 4°.

Istituto, Reale Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti. Ser. II. Volume XVI. Milano, Pisa, Napoli, 1883; 8°.

— — Memorie. Vol. XV. Fascicoli II & III. Milano, Pisa, Napoli, 1884; 4°.

— — Prodromi della Faunistica Bresciana. Dr. Eugenio Bettoni. Brescia. 1884; 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1882. IV. Heft. Giessen, 1884; 8°.

Journal für praktische Chemie. N. F. 30. Band. Nr. 17 und 18. Leipzig, 1884; 8°.

Kraetzl, Franz: Wald und Waldstreu. Römerstadt, 1884; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1884. XII. Heft. Wien, 1884; 8°.

Nature. Vol. XXXI. Nr. 794. London, 1885; 8°.

Observatoire, Impérial de Rio de Janeiro: Annales. Tome II. 1882. Rio de Janeiro, 1883; gr. 4°.

Observatory, the Adelaide and other places in South Australia and the northern territory: Meteorological Observations during the year 1881. Adelaide, 1884; Folio.

Reichsanstalt k. k. geologische: Jahrbuch 1884. XXXIV. Band, 4. Heft. Wien, 1884; 8°.

Reichsforstverein, österreichischer: Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen. N. F. II. Band. IV. Quartal. Wien, 1884; 8°.

Societas scientiarum fennica: Acta. Tomus XIII. Helsingforsiae, 1884; 8°.

Société scientifique Argentine: Aperçu sur la théorie de l'évolution par le Dr. Ladislau Netto. Rio de Janeiro, 1883; 8°.

Societeten, Finska Vetenskaps: Öfversigt af Förhandlingar. XXV. 1882—1883. Helsingfors, 1883; 8°.

Society, the royal of Edinburgh: Proceedings. Vol. XI. Nr. 110. Session 1881—82. Edinburgh, 1882; 8°. Vol. XII. Nr. 113. Session 1882—1883. Edinburgh, 1883; 8°.

— — Transactions. Vol. XXX, parts 2 & 3. For the sessions 1881—1883. Edinburgh, 1882—1883; 4°. — Vol. XXXII, part. I. For the session 1882—1883. Edinburgh, 1883; 4°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang. Nr. 4. Wien, 1885; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. II. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

IV. SITZUNG VOM 5. FEBRUAR 1885.

In Verhinderung des Vicepräsidenten führt Herr Hofrath Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht übermittelt das im Wege des k. und k. Ministeriums des Äussern als Geschenk der königl. grossbritannischen Regierung für die kaiserliche Akademie der Wissenschaften eingelangte grosse Werk: „Report of the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years 1873—1876."

Herr Vicepräsident Hofrath Ritter v. Brücke übermittelt im Namen des Verfassers den Jahrgang 1884 der von dem ausländischen c. M. Herrn Geheimrath Dr. C. Ludwig herausgegebenen „Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig".

Herr Prof. Dr. C. B. Brühl, Vorstand des zootomischen Institutes der Wiener Universität, übermittelt die Lieferungen 31 bis 33 seines illustrirten Werkes: „Zootomie aller Thierclassen".

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Arbeit aus dem physiologischen Institute der deutschen Universität zu Prag: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XVII. Mittheilung. Über die elektrische Erregung des Schliessmuskels von Anodonta", von Herrn Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Graz übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mittelst Kaliumpermanganat."

Herr C. A. Purschke in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: „*Clemmys sarmatica* n. sp. aus dem Tegel von Hernals bei Wien".

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, eingesendet von Herrn Arthur Prüsker, k. k. Landwehrhauptmann in Wien, vor. Dasselbe führt die Aufschrift: „Flugbahn-Aufsatz und daraus resultirende Methode des indirecten Schiessens."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Petzval überreicht eine von Herrn Dr. Oskar Simony, a. ö. Professor an der Wiener Hochschule für Bodencultur, verfasste Arbeit, betitelt: „Über zwei universelle Verallgemeinerungen der algebraischen Grundoperationen."

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang überreicht eine Notiz des Herrn Prof. Dr. Karl Exner unter dem Titel: „Bemerkung über die Lichtgeschwindigkeit im Quarze."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. v. Langer überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. J. Janošik, Privatdocent an der medicinischen Facultät der böhmischen Universität zu Prag, betitelt: „Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Uro-Genitalsystem."

Herr Dr. Norbert Herz in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Entwicklung der störenden Kräfte nach Vielfachen der mittleren Anomalien in independenter Form."

Herr Dr. Richard v. Wettstein überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Untersuchungen über einen neuen pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin, 49e année, 2e série, tome XIV, Nos. 1—3. Paris, 1885; 8°.

Accademia, R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XIX, Disp. 1a, 5a—7a. Torino; 1883—84); 8°.

— — Memorie. Serie 2a, tomo XXXV. Torino, 1884; gr. 4°. — Il primo Secolo della R. Accademia delle scienze di Torino. Notizie storiche e bibliografiche (1783—1883.) Torino, 1883; gr. 4°.

Akademie der Wissenschaften, königl.: Öfversigt af Förhandlingar. 41 Årg. 1884 Nr. 5. Stockholm, 1884; 8°.

Alumni Association: Twentieth annual Report. Philadelphia, 1884; 8°.

Archivio per le scienze mediche. Vol. VIII, fascicolo 3°. Torino, 1884; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C, 1er semestre. Nos. 2 & 3. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang, 1885. Heft II. Januar. Berlin, 1885; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte, XVIII. Jahrgang, Nr. 1. Berlin, 1885; 8°.

— naturforschende in Bamberg: XIII. Bericht. Festschrift zur Halbsäcular-Feier. Bamberg 1884; 8°.

— Wetterauische, für die gesammte Naturkunde zu Hanau. Hanau, 1883; 8°.

Göttingen, Universität: Akademische Schriften pro 1884. — 58 Stücke; 4° und 8°.

Johns Hopkins University: American Chemical Journal. Vol. VI. Nr. 5. Baltimore 1884; 8°.

Instituto y Observatorio de Marina de la ciudad de San Fernando: Almanaque náutico para 1886. Barcelona, 1884; 8°.

Instituut, koninklijk voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen. VIII. Deel. 2te Stuk. 's Gravenhage, 1884; 8°. — 4e Volgreeks. Deel X. 1. Stuk. 's Gravenhage, 1885; 8°.

Landwirthschafts - Gesellschaft, k. k. in Steiermark: Landwirthschaftliche Mittheilungen für Steiermark. Nr. 1 bis 12. Graz, 1884; 8°. — Nr. 1. Graz, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, 1885. I. Gotha, 1885; 4°.

Observatory, the: a monthly review of Astronomy. Nr. 93. London, 1885; 8°.

Societas regia scientiarum upsalensis: Nova Acta. Ser. 3a, vol. XII, fasc. I. 1884. Upsaliae, 1884; 4°.

Societät, physikalisch-medicinische zu Erlangen: Sitzungsberichte. 16. Heft. Erlangen, 1884; 8°

Société de Biologie: Comptes rendus hebdomadaires. 7e série, tome V. Nos. 1—44. Paris, 1884; 8⁰. — 8e série, tome VI. Nos. 1 et 2. Paris, 1885; 8⁰.

— royale des sciences de Liège: Douze tables pour le calcul des reductions stellaires; par F. Folie. Bruxelles, 1883; 4⁰.

Society, the royal astronomical: Memoirs. Vol. XVIII, part I, 1884. London, 1884; 4⁰.

— — Monthly notices. Vol. XLV, Nr. 2. London 1884; 8⁰.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII, Nr. 1. London, 1885; 8⁰.

— the seismological of Japan: Transactions. Vol. VII, part I, 1883—84. Tokio, 1884; 8⁰.

Utrechtsche Hoogeschool: Onderzoekingen gedan in het physiologisch Laboratorium. 3e reeks IX. Utrecht, 1884; 8⁰.

Vereeniging, Nederlandsche dierkundige: Catalogus der Bibliothek. 3e Ausgabe. Leiden, 1884; 8⁰.

Verein, naturforschender in Brünn: Bericht der meteorologischen Commission im Jahre 1882. Brünn, 1884; 8⁰.

— — Verhandlungen. XXII. Band, 1. und 2. Heft. 1883. Brünn, 1884; 8⁰.

— naturhistorisch-medicinischer zu Heidelberg: Verhandlungen. N. F., III. Band, 3. Heft. Heidelberg, 1884; 8⁰.

Zeitschrift für Naturwissenschaften: Originalabhandlungen und Berichte. Halle a. S., 1884; 8⁰.

— für physiologische Chemie. IX. Band. 2. Heft. Strassburg, 1885; 8⁰.

V. SITZUNG VOM 12. FEBRUAR 1885.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung von Herrn C. Bobek, Docent an der deutschen technischen Hochschule zu Prag: „Über gewisse eindeutige involutorische Transformationen", II. Mittheilung.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über den grössten gemeinschaftlichen Divisor."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. v. Langer überreicht eine von Herrn Prof. Dr. Sigmund Mayer in Prag eingesendete Abhandlung: „Über die blutleeren Gefässe im Schwanze der Batrachier-Larven".

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Constitution der Isuvitinsäure", von Herrn Dr. J. Schreder.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang überreicht eine Arbeit des Herrn Hans Pitsch, Assistent an der technischen Hochschule in Wien, betitelt: „Über die Isogyrenfläche der doppeltbrechenden Krystalle".

Das c. M. Herr Prof. M. Neumeyr in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die geographische Verbreitung der Juraformation".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Ackerbau-Ministerium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1883. III. Heft. Der Bergwerksbetrieb im Jahre 1883. 1. Lieferung: Die Bergwerksproduction. Wien, 1884; 8°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents, 6ᵉ série, 4ᵉ année, 11ᵉ cahier. Paris, 1884; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang. Nr. 3 und 4. Wien, 1885; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période, tome XIII. Nr. 1. Genève, 1885; 8°.

Central-Station königl. meteorologische: Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern. Jahrgang VI. Heft, 3. München, 1884; gr. 4°. — Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während des October, November und December 1884; folio.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C. 1e semestre. No. 4. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVII, Nr. 12. Wien, 1884; 8°.

— österreichische, zur Förderung der chemischen Industrie: Berichte. VI. Jahrgang, Nr. IV. Prag, 1884; 4°.

— Senckenbergische naturforschende: Bericht. Frankfurt a. M., 1884; 8°.

Gewerbe-Verein, nieder-österr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang. Nr. 2—6. Wien, 1885; 4°.

Handels-Ministerium, k. k. in Wien, statistisches Departement: Statistische Nachrichten über die Eisenbahnen der österr.-ungarischen Monarchie für das Betriebsjahr 1882. Wien, 1884; folio.

— Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XXIX. Band. 4. und 5. Heft. Wien, 1884; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 2—6. Wien, 1885; 4°.

— — Zeitschrift. XXXVI. Jahrg. VI. Heft. Wien, 1884; folio.

Journal, the American of science. 3. Series. Vol. XXVIII. Nos. 168 et 169. New Haven, 1884; 8°.

Kiel, Universität: Akademische Schriften pro 1883—84. 43 Stücke; 8° und 4°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. I. Heft. Wien, 1885; 8°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29e année, 3e série, tome XV, 518e livraison. Février 1885. Paris; 4°.

Moore, F. F. Z. S: The Lepidoptera of Ceylon. Parts IX & X London, 1884 & 1885; 4°.

Museo nacional de México: Anales. Tomo III. Entrega 5ª. Mexico, 1883; 4⁰.

Nature. Vol. XXXI. Nos. 795—797. London, 1885; 8⁰.

Observatorio astronomico nacional de Tacubaya para el año de 1885. Año V. Mexico, 1884; 8⁰.

Programme: X. Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen. Bistritz, 1884; 8⁰. — XXII. Jahresbericht des Ausschusses des Vorarlberger Museum-Vereines in Bregenz über den Vereinsjahrgang 1882. Bregenz; 4⁰. — XXXIV. Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. Brixen, 1884; 8⁰. — Jahresbericht des ersten deutschen k. k. Gymnasiums in Brünn für das Schuljahr 1883/84. Brünn; 8⁰. — Jahresbericht und Programm der von dem Forstschulverein für Mähren und Schlesien gegründeten, erhaltenen und geleiteten Forstschule zu Eulenberg in Mähren. 34. Cursus, 1884—85; 8⁰. — LXXII. Jahresbericht des steiermärkisch-landschaftlichen Joanneums zu Graz über das Jahr 1883. Graz, 1884; 4⁰. — Jahresbericht des k. k. Staats-Obergymnasiums in Böhm. Leipa am Ende des Schuljahres 1884. Böhm. Leipa; 8⁰. — Programm des evangel. Gymnasiums A. B. und der mit demselben verbundenen Realschule, sowie der evangel. Bürgerschule A. B. zu Hermannstadt für das Schuljahr 1883/4. Hermannstadt, 1884; 4⁰. — Die Reformation in Hermannstadt und dem Hermannstädter Capitel. Festschrift. Hermannstadt, 1883; 4⁰. — Jahresprogramm des königl. katholischen Obergymnasiums zu Leutschau pro 1883—84. Leutschau, 1884; 8⁰. — Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Marburg. 1884. Marburg; 8⁰. — Jahresbericht der landwirthschaftlichen Landes-Mittelschule zu Neutitschein pro 1883—84. — VIII. Jahresbericht der k. k. Staats-Gewerbeschule zu Pilsen. 1884. Pilsen, 1884; 8⁰. — Jahresbericht des königl. katholischen Obergymnasiums zu Pressburg pro 1883—84. Pressburg, 1884; 8⁰. — VIII. Jahresbericht der k. k. Staats-Gewerbeschule zu Reichenberg. Schuljahr 1883—84. Reichenberg, 1884; 8⁰. — Programm des k. k. Staats-Obergymnasiums zu Saaz. Saaz, 1884; 8⁰. — Jahresbericht des städtischen Museum Carolino-Augusteum zu Salzburg für 1883. Salzburg; 8⁰. —

XXXV. Ausweis des Collegium Borromäum zu Salzburg pro 1883—84. Salzburg; 8⁰. — Programm des evangel. Gymnasiums A. B. in Schässburg und der damit verbundenen Lehranstalten pro 1883—84. Schässburg. 1884; 4⁰. — Jahresbericht über das k. k. akademische Gymnasium in Wien für das Schuljahr 1883—84. Wien, 1884; 8⁰. — X. Jahresbericht über das k. k. Franz Joseph-Gymnasium in Wien. 1883—84. Wien, 1884; 8⁰. — Jahresbericht des k. k. Obergymnasiums zu den Schotten in Wien. 1884. Wien, 1884; 8⁰. — IX. Jahresbericht der k. k. Staats-Unterrealschule in der Leopoldstadt in Wien. 1883—84. Wien, 1884; 8⁰. — Programm der k. k. technischen Hochschule in Wien für das Studienjahr 1884—85. Wien, 1884; 4⁰. — XXXIII. Jahresbericht über die k. k. Staats-Oberrealschule und die gewerbliche Fortbildungsschule im III. Bezirke in Wien pro 1883 bis 1884. Wien, 1884; 8⁰. — Bericht über das IX. Vereinsjahr, erstattet vom Vereine der Geographen an der Universität Wien. Wien, 1884; 8⁰. — X. Jahresbericht der k. k. Oberrealschule in Sechshaus bei Wien. 1883—84. Sechshaus, 1884; 8⁰. — I. Jahresbericht des öffentlichen Communal-Gymnasiums in Unter-Meidling bei Wien. Unter-Meidling, 1884; 8⁰. — XIX. Jahresbericht der nieder-österr. Landes-Oberrealschule und der Fachschule für Maschinenwesen in Wiener-Neustadt. 1884. Wiener-Neustadt, 1884; 8⁰. — Izvješće des k. k. Obergymnasiums in Agram. 1883—84. U Zagrebu, 1884; 8.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 17. Wien, 1884; 8⁰. — Jahresbericht für 1884. Wien, 1885; 8⁰.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 1. Heft. München und Leipzig, 1885; 8⁰.

Société des sciences naturelles de Neuchâtel: Bulletin. Tome XIV. Neuchâtel 1884; 8⁰.

Society of Chemical Industry: The Journal. Vol. IV. Nr. 1. Manchester, 1885; 8⁰.

Verein für siebenbürgische Landeskunde: Jahresbericht für das Vereinsjahr 1883—84. Hermannstadt; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang. Nr. 2 bis 6. Wien, 1885; 4⁰.

Untersuchungen über einen neuen pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers.

Von Dr. **Richard v. Wettstein.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Februar 1885.)

Die Anzahl der Pilzformen, die parasitisch den menschlichen Körper bewohnen, ist, wenn man hiebei absieht von der Ordnung der Schizomyceten, die ja in dieser Hinsicht stets an Bedeutung gewinnen, keine sehr grosse. Sie gehören durchwegs der Familie der Ascomyceten im weitesten Sinne an, wenigstens können sie bis heute, bei der Dürftigkeit unserer Kenntnisse gerade über diese Formen, nur hieher gestellt werden, und wird es noch eine Aufgabe späterer Forschungen sein, den eventuellen Zusammenhang der einen oder anderen dieser Arten mit typischen Ascomycetenformen klarzustellen. Die Analogie mit zunächst stehenden macht es höchst wahrscheinlich, dass wir es hier nämlich mit Gonidienträgern solcher Pilze zu thun haben und dass wir sie, wenigstens vorläufig, diesen anschliessen können. In Kürze soll, bevor ich an die Darstellung meiner Untersuchungen schreite, in Folgendem eine kleine Zusammenstellung dieser bis jetzt bekannt gewordenen Formen gegeben werden, da ich mehrmals auf dieselben zu verweisen genöthigt sein werde und ich es der Kürze halber vorziehe, diese Zusammenstellung vorauszuschicken.

Die meisten hieher gehörigen Pilzformen sind Parasiten der Haut, in derselben Krankheiten erzeugend, obwohl sie gelegentlich auch andere Theile des Körpers befallen. So ist *Microsporon furfur* Robin der Erreger der Pityriasis versicolor [1], *Achorion Schoenleinii* Remak [2] der Pilz des Favus, *Trichophyton tonsurans* Malmst. tritt bei Herpes circinatus und Herpes tonsurans

[1] Vergl. hierüber z. B.: Kaposi, Patholog. u. Therap. d. Hautkrankkeiten. p. 713 ff. (1880). — Bizzozero G., Handbuch der klin. Microscopie. p. 82 ff. (1883). — De Bary, Vergl. Morph. u. Biol. d. Pilze. p. 404 (1884).

[2] Remak, Diagn. u. Patholog. Unters. p. 193 (1845).

auf, bei Prurigo decalvans *Microsporon Audouinii* Robin. Alle diese Pilze repräsentiren einfach gebaute Gonidienträger und haben unter einander viele Ähnlichkeiten, worauf Grawitz [1] seine Ansicht gründet, dass dieselben untereinander und mit *Oidium laetis* Fres. identisch und daher diesem letzteren beizuzählen seien. Die Verschiedenheiten erklärt er als Einfluss des Substrates, der ja gerade bei diesen Pilzformen thatsächlich ein grosser ist. Sicherheit wäre in diese Frage allerdings erst durch das Experiment zu bringen.

Als Parasiten des menschlichen Ohres sind bekannt *Aspergillus (Eurotium) fumigatus, flavus* und *niger*, die von Mayer (1844), Grove (1857) und Pacini entdeckt, seither vielfach beobachtet wurden und für die Ursache der Otomycosis aspergillina angesehen werden.[2]

Eine seit lange auf einen Pilz zurückgeführte Krankheit ist der Soor, dessen Pilznatur bereits von Jahn 1826 erkannt wurde. Ch. Robin, der den Pilz näher untersuchte, nannte ihn *Oidium albicans*, ein bisher vielfach gebräuchlicher Name, trotz der Einwände Burchardt's und Hallier's, die auf Grund zum Theile fehlerhafter Beobachtungen dem Pilze eine neue Stellung anwiesen. In neuester Zeit hat Rees [3] denselben zu *Sacharomyces* als *S. albicans* gestellt und hält ihn für einen Sprosspilz, dessen Ascosporenform noch unbekannt ist.[4]

Ganz unklar erscheint zur Zeit die systematische Stellung des *Actinomyces bovis* Harz (Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Suppl. I. (1878.) p. 125), den Bollinger[5] beim Rinde als Ursache der Osteosarkome des Kiefers entdeckte und der in neuerer Zeit auch wiederholt beim Menschen angetroffen wurde.[6] Nach den

---

[1] Virchows Archiv. Bd. 70, p. 546 ff.

[2] Vergl. Siebermann F., Die Fadenpilze *Asperg. fl., nig.* u. *fum.* u. ihre Beziehung zur Otomycosis aspergillina. Wiesbaden. 1883.

[3] Rees, Über den Soorpilz. Sitzgsber. d. phys. med. Ges. Erlangen. 1877.

[4] Eine zusammenfassende Darstellung über den Soor findet sich in F. A. Kehrer, Über den Soorpilz. 1883.

[5] Bollinger, Über eine neue Pilzkrankheit beim Rinde, im Centralbl. f. med. Wis. 1877, Nr. 27.

[6] Vergl. hierüber u. a.: Israel, Neue Beobachtungen über Mycosen des Menschen. Virchows Archiv. 74. Bd. (1878). — Ponfick, Die Actinomycose des Menschen. (1882).

vorliegenden Beschreibungen ist es nicht möglich, den Pilz an einem, auch nur annähernd richtigen Orte im Systeme unterzubringen. Eine Reihe von anderen Angaben über durch Pilze bedingte Erkrankungen des Menschen bedarf noch einer gründlichen Prüfung. So verhält es sich mit dem von Berkeley *Chionyphe Carteri* genannten Pilze, der als Ursache des Madurafusses in Indien vorkommen soll. Ebenso dürfte das Auftreten einiger anderer von verschiedenen Autoren angeführten Pilze nur ein zufälliges und nicht ständiges sein, so dass von *Mucor* Arten im Gehörgange und Magen, *Ascophora*- und *Trichothecium*-Arten in Theilen des Ohres, *Saccharomyces cerevisiae* in Mund und Magen u. s. f., so dass sich die Zahl der als sicher im Menschen vorkommenden Pilzparasiten auf die früher genannten beschränken lässt.

In folgenden Zeilen sollen die Resultate einiger Untersuchungen niedergelegt werden, die mich zur Auffindung eines neuen hieher gehörigen Pilzes führten. Auch in Bezug auf die Frage, inwieweit er in die Zahl der pathogenen Organismen zu zählen ist, glaube ich einige nicht unwichtige Beobachtungen gemacht zu haben, doch erkläre ich gleich hier, dass ich keineswegs in dieser Hinsicht die Untersuchungen für abgeschlossen halte. Wenn ich den über die Morphologie des Pilzes handelnden Theil meiner Arbeit etwas ausführlicher behandelte, liegt der Grund darin, dass derselbe gerade manche morphologisch merkwürdige Verhältnisse darbietet, und dieser Theil daher als ein kleiner Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Gonidienstadien [1] der Ascomyceten gelten kann.

Ich beobachtete den Pilz, zuerst auf ihn aufmerksam gemacht durch Herrn Karl Eggerth, dem ich hiefür zu Danke verpflichtet bin, schon seit nahezu drei Jahren als regelmässigen Begleiter einer bestimmten Person, überall an Orten auftretend, die der Entwicklung überhaupt günstig, mit dem Sputum der betreffenden Person in Berührung kamen. Er zeigte sich hiebei als eine überaus dichte, zarte rosenrothe Schimmelbildung, deren Bau durch die äusserst zahlreich angehäuften Gonidien ganz

---

[1] Ich wende hier und in Folgendem für die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane an Stelle des in letzter Zeit allgemein gebrauchten Wortes „Conidie“ das Wort „Gonidie“ an, indem ich hiebei den Ausführungen und

unkenntlich gemacht wurde. Eine richtige Vorstellung von den morphologischen Verhältnissen war daher erst durch Culturen zu gewinnen.

Es mag mir gestattet sein, nur mit wenigen Worten hier auf die gebrauchten Culturmethoden einzugehen, da gerade diese durch die Art und Weise ihrer Einrichtung in solchen Fragen ein wichtiges Criterium für den Werth der Resultate abgeben müssen. Ich unterscheide in Folgendem vielfach zwischen Reinculturen und Rohculturen, wobei ich unter letzteren Culturen verstehe, die dahin zielten, möglichst grosse Mengen des Pilzes zu erlangen, ohne dass dabei natürlich die selbstverständlichen Vorsichtsmassregeln zur Reinhaltung der Cultur ausser Acht gelassen werden. Es ist bei ausgedehnteren Culturen, bei denen der Beobachter nicht in der Lage ist, die Entwicklung des cultivirten Organismus Schritt für Schritt unter dem Mikroskope zu verfolgen, schlechterdings unmöglich, Reinculturen im strengsten Sinne zu erreichen. Es bleibt dabei stets dem Untersuchenden überlassen, den Werth der Beobachtungen, die aus solchen Culturen resultiren, abzuschätzen. Ich erwähne dies nur, um nicht durch den Gebrauch des Wortes „Rohcultur" Missverständnisse zu erwecken, während ich anderseits auf solche Culturen doch nicht den Namen „Reinculturen" anwenden möchte, wie dies vielfach geschieht. Zu Rohculturen verwendete ich in solchen Fällen, wenn das Substrat flüssig war, Uhrgläser mit auf einander geschliffenen Rändern. Bei Culturen auf halbflüssigem Substrate, wie Gelatine, zog ich der leichteren Beobachtung halber, solche auf Objectträgern vor. Dieselben wurden, nach Ausstattung mit dem betreffenden Substratstücke und Aussaat der Sporen auf kleine Glasstative gebracht und diese mit Glasglocken überdeckt. Am Rande der Glocken wurde der Verschluss durch feucht gehaltene Baumwolle hergestellt. Reinculturen wurden stets zum Behufe directer mikroscopischer Beobachtung in „Culturkammern" vorgenommen. Sehr verwendbar erwiesen sich hiebei,

---

dem Beispiele De Bary's folge. Vergl. De Bary, Morphol. u. Biolog. der Pilze etc. p. 141 (1884).

[1] Brefeld, Methoden zur Untersuchung der Pilze. Verh. der phys. med. Ges. in Würzburg. 1874. VIII. Bd., p. 54. — Bot. Untersuch. über Schimmelpilze. IV. Hft. 1881, p. 17 ff.

wie in allen ähnlichen Fällen, die von Brefeld[1] zuerst in Anwendung gebrachten, auf deren Beschreibung ich daher hier verzichten kann. Häufig benützte ich auch Kammern, die in folgender Weise hergestellt wurden. Ein Deckgläschen wurde mit einem Rande aus Paraffin oder einem Lacke versehen, der in einer Dicke von circa 1 Mm. aufgetragen wurde; hierauf wurde ein zweites Deckgläschen aufgelegt und durch Erwärmen ein vollkommener Verschluss beider Deckgläschen hergestellt. Durch ein seitlich in den Paraffin-, respective Lackrand gebohrtes Loch wurde vermittelst einer fein zugespitzten Glasröhre ein Tropfen Nährlösung, in dem die Sporen suspendirt waren, auf die Mitte eines der Deckgläschen gebracht und dann der Verschluss wieder hergestellt. Solche Kammern erwiesen sich als sehr verwendbar, insbesondere bei Culturen in nicht sehr hohen Temperaturen, während bei letzteren (bei circa 35—40° C.) Brefeld'sche Kammern in Anwendung kamen, mit denen sie den Vortheil einer möglichen allseitigen Beobachtung gemein haben. Als Substrat gebrauchte ich, natürlich mit Ausnahme solcher Fälle, in denen das Experiment eine Änderung verlangte, besonders zwei Flüssigkeiten, die sich im Laufe der Untersuchung als besonders günstig herausstellten, das filtrirte Decoct aus bereits einmal abgekochten Kaffeebohnen und künstlich dargestellten Magensaft (vergl. p. 53), und zwar beide entweder in flüssigem Zustande oder als Zusatz zu gewöhnlicher Gelatine. Die Nährflüssigkeiten, die dies zuliessen, wurden vor Beginn der Culturen 1/2 bis 1 Stunde gekocht, ebenso die zur Benützung kommenden Glasgefässe auf circa 120° C. erhitzt. Bei den eben geschilderten Culturkammern war allerdings eine solche Erhitzung nicht ausführbar und anderseits auch nicht nöthig, da in ihnen ohnehin die Entwicklung des Pilzes von der Spore aus verfolgt wurde, daher jede Verunreinigung durch fremde Keime direct nachgewiesen und die Cultur in Folge dessen ausgeschieden werden konnte.

Wie schon oben (p. 35) erwähnt, findet sich der Pilz, dem meine Untersuchungen galten, auch ausserhalb des Menschen. Er erscheint in solchen Fällen stets an das menschliche Sputum, u. zw. das bestimmter Personen gebunden und findet sich daher

vorzugsweise in Spucknäpfen in mässig warm gehaltenen Zimmern. Er überzieht das Substrat als ein intensiv rosenroth, manchmal röthlichgelb gefärbter „Schimmel", u. zw. bei jüngeren Rasen meist sich strahlig nach allen Richtungen ausbreitend und am Rande Gonidien bildend. Schon nach kurzer Zeit nimmt die Gonidienbildung rasch zu und zugleich gewinnt das Mycelium an Flächenausdehnung, so dass es bereits wenige (ca. 10—12) Stunden nach dem ersten sichtbaren Auftreten des Pilzes das Substrat auf weite Strecken überzieht und auf diese Weise Rasen von 8—15 *cm* Durchmesser bildet. Die Gonidienbildung ist eine überaus rasche und energische, wodurch der Pilz makroskopisch als ein dichter 1—2 *mm* hoher staubiger Beleg sich zeigt. Mikroskopisch lässt sich im Innern des Substrates ein farbloses, aus zarten Hyphen bestehendes Mycel und dem Substrate auflagernd mannigfach geformte Gonidien unterscheiden, nur relativ selten gelingt es, einen Gonidienträger zu finden, der dann zum Theile in kurze rundliche oder tonnenförmige Zellen gegliedert ist, zum Theile aus langgestreckten, einzelligen, rosenkranzförmig eingeschnürten Ästen besteht. — Ich will gleich hier die Ergebnisse der Culturversuche mit den directen Beobachtungen des ausgebildeten Pilzes verbindend hervorheben, dass es unmöglich ist, den Pilz in eines der bekannten Genera einzureihen. Der Werth abgegrenzter Genera ist bei einer Gruppe von unvollkommen bekannten Formen, wie es die grosse Zahl von Gonidienträgern der Ascomyceten ist, allerdings ein geringer; immerhin bleibt aber vorläufig zur Orientirung kein anderes Mittel, umsomehr, da die Möglichkeit durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, dass wenigstens ein Theil der in Rede stehenden Pilze, obwohl gleichwerthig mit Entwicklungsstadien anderer, dennoch die vollkommenere Entwicklung jener überhaupt nicht erreicht und daher dieselben als vollkommen abgeschlossene Formen zu betrachten sind. Am nächsten steht unser Pilz zweifellos einigen Formen, die der Gattung *Oidium* Link (Linn. Spec. plant. Ed. IV. T. VI. P. 1. p. 121 [1824]) angehören, doch unterscheidet er sich von diesen, abgesehen von dem Aussehen der Gonidienträger, besonders durch die Bildungsweise der Gonidien und durch das Aussehen der ungegliederten Hyphenäste, Verhältnisse, die aus dem Folgenden klar werden dürften. Ich entschloss mich daher zur Auf-

stellung einer neuen Gattung, der ich mit Rücksicht auf die Form der Gonidien bildenden Äste den Namen *Rhodomyces* beilege. Die Art nenne ich zu Ehren des um alle pathogene Pilze behandelnde Fragen so verdienten Forschers, Dr. R. Koch, *Rhodomyces Kochii*. In Folgendem gebe ich eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Merkmale, die als Diagnose gelten mag:

Mycelium im Innern des Substrates farblos, zart, aus dünnen, theils einzelligen, theils vielzelligen Hyphen gebildet. Zellen 26—60 μ lang, 6—16 μ breit mit zarter Membran. Gonidienträger sich über das Substrat erhebend, rosenroth — gelblichroth, aus kurzen rundlichen oder kurz cylindrischen Zellen gebildet, reich und mehrfach verästelt. Äste Gonidien tragend, meist in langgestreckte rosenkranzförmig eingeschnürte Zellen endigend. Gonidien in Ketten, die aus dem Zerfalle der Gonidienträgeräste in ihre Elemente entstehen, rundlich, eiförmig oder polygonal, 6 bis 16 μ im Durchmesser oder 15—20 μ lang, 6—15 μ breit, mit relativ dünner Membran und hyalinem Inhalte. Zur Reifezeit zerfällt der ganze Gonidienträger in einzelne Zellen, die aus Gonidien und Astzellen bestehend eine dichte staubige Masse bilden.—Habituell ähnelt *Rhodomyces* bei massigem Auftreten dem *Trichothecium roseum* Link und einigen anderen Schimmelpilzen.

Die vom Gonidienträger losgelösten Gonidien sind sogleich keimfähig, und zwar erfolgt die Keimung nach etwa 6—8 Stunden, und lässt sich bei der bis zum Eintritte der ersten Keimung nothwendigen Zeit eine Abhängigkeit von äusseren Verhältnissen leicht constatiren. Zunächst ist hiebei von Bedeutung der Einfluss des Lichtes, indem bei Ausschluss desselben die Keimung früher als bei Einwirkung des Lichtes erfolgt. Die zur Prüfung dieser Verhältnisse unternommenen Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass von je zwei gleichen Reinculturen, die zur directen Beobachtung auf dem Objecttische in feuchten Kammern verliefen, eine verdunkelt wurde durch Bedeckung des Mikroskopes mit einer undurchsichtigen Glocke, die nur zum Zwecke der Beobachtung auf wenige Minuten abgehoben wurde. In Folgendem die Ergebnisse der Versuche. (Beobachtung jede halbe Stunde. T. = 18—21° C.)

Versuch	Beginn des Versuches. Aussaat der Gonidien	Eintritt der Keimung in der verdunkelten Cultur	Eintritt der Keimung in der diffusem Tageslichte ausgesetzten Cultur
I.	9h — V. M.	3h 30 N. M.	4h — N. M.
II.	8 30 „	4 30 „	5 30 „
III.	8 30 „	4 — „	4 30 „
IV.	8 30 „	5 — „	5 30 „

Als zweiter wichtiger Factor erwies sich die Temperatur, und die Prüfung des Einflusses derselben erschien um so wünschenswerther, da wir es hier mit einem Pilze zu thun haben, der normal unter relativ hohen Temperaturen lebt. (Körpertemperatur ca. 37° C.) Die folgende Tabelle veranschaulicht die gewonnenen Resultate.

Cultur in Licht. Beobachtung von 2h N. M. ab jede Viertelstunde.

Versuch	Temperatur (Celsius)	Anfang des Versuches. Aussaat der Sporen	Erste Keimung	Dauer bis zum Eintritt der Keimung
I.	2— 4°	8h — M.	4h 45m (vereinzelt)	8 St. 45 Min.
II.	8—10°	9 — „	5 15	8 „ 15 „
III.	20—24°	9 — „	4 30	7 „ 30 „
IV.	35—40°	8 30 „	4 — (ganz vereinzelt um 3h 45m)	7 „ 30 „ (7h 15m)
V.	50°	9 — „	5 — (ganz vereinzelt)	8 „ — „

Ich habe hiezu noch zu bemerken, dass als Moment des Eintrittes der Keimung der Zeitpunkt angenommen wurde, in dem eine grössere Anzahl von Gonidien deutliche Ausstülpungen der Membran aufwiesen; einzelne eilen in der Keimung voraus, während dieselbe bei einer grossen Zahl erst viel später beginnt. (Bei einzelnen oft 4—5 Tage nach der Aussaat.)

Aus den oben mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich als Optimum der Keimungstemperatur eine solche von 20—40° C.,

eine genauere Fixirung desselben ist schwer ausführbar, da, wie eben erwähnt, auch bei gleicher Temperatur nicht alle Gonidien zur selben Zeit keimen. Eine Temperatur von 2—4° C. ist jedenfalls dem Minimum sehr nahe, da nur ein kleiner Theil der Gonidien zum Keimung kommt. Culturen bei solchen Temperaturen ausgeführt, führen auch nie zur Entwicklung des ganzen Pilzes, es kommt wohl zu einer Mycelbildung, die aber keine Gonidienträger entwickelt und auch nach kurzer Zeit zu Grunde geht. Anderseits dürfte auch 50° C. nahezu die höchste Keimungstemperatur betragen, da auch hier die Keimung nur bei ganz vereinzelten (unter 200 circa bei 2) Gonidien erfolgte. Diese Grenzwerthe entsprechen ziemlich gut den bei einigen anderen Pilzen gefundenen,[1] wobei natürlich vorausgesetzt werden muss, dass die so verschiedenen Lebensverhältnisse auch eine Verschiebung dieser Cardinalpunkte hervorbringen und daher einem unter Verhältnissen wie *Rhodomyces* lebenden Pilze, besonders in Bezug auf das Maximum der Temperatur, höhere Werthe als anderen entsprechen müssen.

In Bezug auf die Resistenzfähigkeit der Gonidien gegen extreme Temperaturen möchte ich anführen, dass nach einer $1^{1}/_{2}$—2 Stunden dauernden Erwärmung auf 80—90° C. ein grosser Theil der Sporen seine Keimfähigkeit verloren hatte. Bei Erwärmung auf 95° C. steigerte sich dieses Verhältniss, so dass nur ganz vereinzelte keimten, die Einwirkung einer Temperatur von 95 bis 105° C. tödtete alle Gonidien. Die verschiedene Höhe der die Abtödtung bewirkenden Temperatur dürfte vielleicht aus der verschiedenen Reife der Gonidien erklärt werden können, da dieselben, nacheinander gebildet, ein verschiedenes Alter repräsentiren. Als niederste Temperatur konnte ich zu Versuchen eine solche von — 7° C. in Anwendung bringen, die allerdings bei zweistündigem Einwirken einen grossen Theil der Gonidien keimunfähig machte,

---

[1] So keimen nach Wiesner (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaft. Wien, Bd. 68, I. (1873), p. 5 ff.) die Gonidien von *Penicillium glaucum* nicht bei einer Temperatur von weniger als 1·5—2° C. und von mehr als 40—43° C. Das Optimum liegt bei 22° C. Das Temperaturminimum liegt nach Hoffmann (Jahrb. f. wiss. Bot. II. 1860. p. 267) für *Ustilago Carbo* bei 0·5—1° C., für *U. destruens* bei + 6° C., *Botrytis vulgaris* + 1·3—1·7° R. Vergl. auch De Bary, Morphologie u. Biolog. d. Pilze. p. 375 (1884).

indem nur ganz vereinzelte bei hierauf folgender Cultur unter 20° C. sich als lebensfähig erwiesen.

Als dritter, den Eintritt der Keimung beeinflussender Factor erscheint endlich die Beschaffenheit des Substrates; ein Einfluss, der übrigens a priori ersichtlich wird, wenn man bedenkt, dass der Eintritt der Keimung abhängt vom Verlaufe des Ernährungsprocesses, dass daher ungünstige Ernährungsverhältnisse auch einen späteren Eintritt derselben zur Folge haben, günstige ihn dagegen beschleunigen müssen. Versuche bestätigten auch thatsächlich diese Vermuthung. Mit Rücksicht darauf sei erwähnt, dass alle früher angegebenen Zeitwerthe sich auf Culturen in den beiden früher (p. 37) genannten Nährflüssigkeiten bezogen, wie denn überhaupt auch alle folgenden Beobachtungen an solchen Culturen angestellt wurden.

Die Gonidien des *Rhodomyces* scheinen ihre Keimfähigkeit ziemlich lange zu bewahren, wenigstens keimten solche ganz normal, die von Exemplaren stammten, welche ich bereits vor 15 Monaten erhalten hatte. Der bevorstehende Beginn der Keimung manifestirt sich in den meisten Fällen durch das Auftreten von Vacuolen in dem bis dahin mehr oder minder homogenen Plasma der Gonidien. Zugleich mit dem Auftreten der Vacuolen geht eine geringe Volumsvergrösserung der Spore vor sich. Die Zahl der austretenden Keimschläuche ist eine verschiedene, meist kommt anfänglich blos einer zur Entwicklung und erst, wenn dieser eine gewisse Länge erreicht hat, folgt die Bildung neuer. Doch finden sich auch Fälle durchaus nicht selten, in denen zwei bis vier Keimschläuche zugleich angelegt werden. (Fig. 2 *a*, *b*.) Die Keimschläuche zeigen die Merkmale der normalen Mycelhyphen und weisen ein ziemlich rasches Wachsthum auf. Sehr häufig erfolgt die Verschmelzung der Keimschläuche benachbarter Gonidien in analoger Weise, wie sie von Hoffmann[1] bei Basidiomycetenhyphen, von Brefeld[2] bei *Coprinus*, De Bary[3] bei *Nectria Solani* und in anderen Fällen beobachtet wurde. Die einfachste Art der Verschmelzung tritt ein, indem zwei einander berührende

[1] Hoffmann, Die Pollinarien u. Spermatien von Agaricus. Bot. Zeitung. 1856. p. 156.

[2] Brefeld, Unters. üb. Schimmelpilze. III. Hft. p. 17.

[3] De Bary, Morphologie u. Biol. d. Pilze. p. 2 (1884).

Gonidien an der Berührungsstelle Keimschläuche treiben (Fig. 3 *a*); dieselben wachsen aus, bis sie eine Länge erreicht haben, die dem Durchmesser der Gonidien etwa gleichkommt, dann tritt eine Resorption der Membran in der Mitte der Berührungsstelle ein, die Ränder der beiden Membranen verwachsen an der Resorptionsstelle, werden nach Aussen gedrängt und aus den beiden Keimschläuchen ist eine Hyphe geworden, die die beiden Gonidien verbindet. (Fig. 3 *b* u. *c*.) Die Hyphe wächst dann weiter und geht gelegentlich neue Verschmelzungen mit berührenden Hyphen ein. Dieselbe Verschmelzung erfolgt, wenn bereits herangewachsene, von entfernt liegenden Gonidien stammende Keimschläuche sich zufällig berühren (Fig. 4 u. 5); auch in diesem Falle tritt eine Resorption der sich berührenden Membranstücke ein, die zu einer vollkommenen Vereinigung der Hyphen führt, dabei ist bald die Spitze, bald ein anderes Stück der Membran derjenige Ort, an den die Verschmelzung stattfindet. Durch solche Verschmelzungen der Keimschläuche werden oft zahlreiche, bis 30 Gonidien verbunden, wodurch kleine, stark verästelte Mycelien zur Bildung kommen. Ich möchte gleich anfügen, dass die Verschmelzung von Hyphenästen nicht nur im Keimungsstadium stattfindet, obwohl in diesem vorzugsweise und regelmässig bei Berührung verschiedener Hyphen. Bei herangewachsenen Hyphen tritt die Erscheinung viel seltener auf. Zu erwähnen wäre noch, dass auch Theile desselben Keimschlauches solche Verschmelzungen eingehen, wodurch es oft zur Entstehung von Bildungen kommt, die anfänglich ganz unerklärlich erscheinen, wie solche in Fig. 6 *a* und *b* dargestellt sind. Das Wachsthum der Keimschläuche ist ein sehr rasches. Gewöhnlich etwa 20 Stunden nach Beginn der Keimung zeigen sich die ersten Verzweigungen und binnen wenigen weiteren Stunden ist der Tropfen der Nährlösung von einem dichten Mycelium durchzogen. Bei ungünstiger Temperatur (vergl. p. 40) bleibt der Pilz auf dieser Entwicklungsstufe stehen; die Hyphen treiben zwar neue Äste, die jedoch stets zarter werden, bis endlich ein Zerfall in einzelne Hyphenstücke und hiemit das Absterben der Cultur eintritt.

Bei günstigen Verhältnissen treten nun allseitig Hyphen aus dem Substrate hervor und stellen sich senkrecht auf die Ober-

fläche desselben. Mit Rücksicht auf die Erklärung dieser Erscheinung scheint es mir von Wichtigkeit zu sein, hervorzuheben, dass diese Hyphenendigungen nicht immer Äste, sondern zumeist den Hauptfaden repräsentiren. Hiemit hat die Bildung der Gonidienträger begonnen. Der erste Austritt der Mycelfäden aus dem Substrate erfolgt circa 30—38 Stunden nach Aussaat der Gonidien. Die austretenden Hyphen verzweigen sich bald reich und ziemlich regelmässig, doch findet die Verzweigung besonders in dem dem Ende zu gelegenen Theile statt, so dass schon in diesem Stadium sich der untere einfache Theil als Stiel des zukünftigen Gonidienträgers differencirt. (Fig. 7.) Bis zu dieser Entwicklungsstufe repräsentirt der ganze Pilz eine einfache Zelle, da die Hyphen ungegliedert sind. Der Inhalt ist ziemlich homogen, nur bei ungünstigen Lebensbedingungen äussern sich diese in dem Auftreten von Vacuolen. In den, die Vacuolen durchziehenden Plasmasträngen zeigt sich eine ziemlich lebhafte Plasmaströmung, die jedoch in Folge der Homogenität derselben verhältnissmässig schwer zu beobachten ist. Sobald die Verzweigung der austretenden Hyphenfäden begonnen hat, treten in ganzen Pilze Veränderungen ein. Der Zellinhalt weist zahlreiche Vacuolen auf und von der Ursprungsstelle des Myceliums aus beginnt die Bildung zarter Scheidewände, die allmälig gegen die Enden vorrückt und das Mycelium in relativ kurze cylindrische Zellen zerlegt. Zugleich verändern auch die Zweige des Gonidienträgers ihre Gestalt, sie zeigen ihrer ganzen Länge nach regelmässige Einschnürungen, die auch auf den oberen Theil des Stieles übergehen. Die Zweige erhalten dadurch das oben (p. 38) erwähnte perlschnurartige Aussehen (Fig. 8). Die Mitte jeder auf diese Weise entstandener Erweiterung nimmt in der Regel eine relativ grosse Vacuole ein, während das Protoplasma sich an der Innenfläche der Membran und insbesondere an den Stellen der stärksten Einschnürungen ansammelt. Es bildet daselbst Platten, die den Eindruck zarter Membranen hervorbringen (Fig. 9), deren wahre Natur jedoch leicht durch Anwendung eines schwachen Druckes erkannt werden kann, da in Folge dessen die Plasmaplatte wieder verschwindet. Die Bildung von Scheidewänden rückt indessen von den ältesten Theilen des Myceliums aus rasch vor, zerlegt den

Gonidienträgerstiel in kurze Zellen und erreicht endlich auch die regelmässig eingeschnürten Äste. In diesen bilden sich die Membranen innerhalb der oben erwähnten Plasmaplatten, deren Reste nunmehr als Wandbeleg das neugebildete Wandstück bekleiden. (Fig. 10.) Indem diese Wandbildung gegen die Spitze der Äste fortschreitet, werden dieselben in eine grosse Zahl rundlicher oder eiförmig-länglicher Zellen zerlegt: die jungen Gonidien. (Fig. 11.) Diese Art der Gonidienbildung erinnert einigermassen an die bei *Oidium* vorkommende, indem dieselbe auch bei diesem durch Querzergliederung erfolgt. Ob sie hiebei basipetal oder basifugal geschieht, ist bis heute noch nicht sichergestellt, doch hat ersteres mehr Wahrscheinlichkeit. Bei *Rhodomyces* erfolgt die Zergliederung in entschieden basifugaler Folge. — Der Zusammenhang der gebildeten Gonidien ist kein fester. Meist schon nach kurzer Zeit spaltet sich die scheinbar einfache Scheidewand zweier benachbarter Gonidien vom Rande aus, so dass die einzelnen Zellen nur in der Mitte dieser Lamelle ganz lose zusammenhängen und bei der geringsten Bewegung der umgebenden Luft abfallen. Ebenso löst sich auch sehr leicht der Verband der Zellen der Gonidienträgerstiele, woraus sich erklärt, dass man nur sehr schwer in der Lage ist, an dem vollkommen entwickelten Pilze einen Einblick in den Bau zu erhalten. Mit der soeben geschilderten Gonidienbildung findet das Leben des Pilzes seinen Abschluss, vorausgesetzt, dass die Lebensverhältnisse sehr günstig sind. Bei weniger günstiger Beschaffenheit derselben, nämlich dem Optimum nicht entsprechender Temperatur, vor Allem aber bei zu geringer Feuchtigkeit geht die Bildung von Gonidien noch weiter, allerdings in veränderter Form. An den bereits entwickelten Gonidien treten in solchen Fällen nämlich Sprossungen auf (Fig. 12). Der häufigste Fall ist der, dass jedes Gonidium an seiner Spitze, d. h. an der, der Anheftungsstelle abgewendeten Seite eine kleine hyaline Ausstülpung zeigt, die rasch wächst, die Grösse der Mutterzelle erreicht und sich endlich am Grunde durch eine Membran abschnürt, dadurch zum selbstständigen Gonidium wird, das an seiner Spitze wieder eine solche Sprossung aufweist u. s. f. Auf diese Weise werden die ursprünglich angelegten Gonidienreihen an ihrer Spitze durch immer neu hinzutretende junge Gonidien verlängert. Seltener

treten an einer Spore 2—3 Sprossungen auf, die in gleicher Weise zu selbständigen Gonidien werden und bei fortgesetzter Sprossung eine Verzweigung der ursprünglich einfachen Gonidienreihen bewirken. Die Abgliederung solcher „secundärer“ Gonidien geht sehr rasch vor sich, ich beobachtete mehrmals in einem Zeitraume von etwa sechs Stunden die Bildung von 7—8 Gonidien an einem Faden. Der Zusammenhang dieser Sporen ist ebenfalls nur ein schwacher, auch sie fallen leicht ab. Es kommt nicht selten vor, dass auch schon abgefallene Gonidien noch eine weitere Generation von Sprossungen hervorbringen. Auf diese Weise erklärt sich das früher beschriebene makroskopische Aussehen des Pilzes, der durch die grossen Mengen von solcherart erzeugten Gonidien allmälig in eine unregelmässige, bedeutende Anhäufung von einzelnen Sporen umgewandelt wird.

Hiemit haben wir die Entwicklungsgeschichte des einzelnen Gonidienträgers abgeschlossen. Die Gonidien sind sogleich wieder keimungsfähig und führen unter der Voraussetzung wenigstens im Allgemeinen gleicher Verhältnisse wieder zu einer Gonidien tragenden Generation. Ich habe auf diese Weise bis zu 27 Generationen nach einander cultivirt, indem ich immer das Sporenmaterial der einen zur Aussaat für die nächste verwendete. Hieraus dürfte die Constanz der Form bei umgeänderten Lebensverhältnissen hervorgehen. Da es nahe lag, durch Änderungen in dieser Hinsicht andere, respective höhere Entwicklungsstadien zu erwarten, versuchte ich es auch den *Rhodomyces* unter den verschiedensten Verhältnissen zu cultiviren. Diese Versuche führten insoferne zu einem Resultate, als es mir gelang, eine zweite Fortpflanzungsart des Pilzes hiebei zu finden. Dieselbe tritt nach meinen bisherigen Beobachtungen blos bei Culturen in solchen Nährstofflösungen auf, die zum grossen Theile aus Zuckerlösungen bestehen.

Ich verwendete zu den Culturen 8—12 percentige Traubenzuckerlösungen mit einem Zusatze von $^1/_2\%$ Ammoniak, oder auch Zuckerlösungen ohne letzteren Zusatz. Die Keimung der Gonidien erfolgte in normaler Weise, jedoch unterscheiden sich in diesem Falle die Gonidien im engeren Sinne von den ihnen stets beigemengten Gliedzellen der Gonidienträgerstiele, die die

gleichen Functionen wie die eigentlichen Gonidien haben, jedoch durch ihre langgestreckte cylindrische Form und Grösse von jenen leicht zu unterscheiden sind. Während letztere nämlich nach der normalen Zeit Keimschläuche zu treiben beginnen, tritt die Keimung bei den ersteren erst viel später, nach ca. 14—20 Stunden auf. Jüngere Gonidien kommen überhaupt nicht zum Auskeimen. Die in Zuckerlösungen getriebenen Keimschläuche sind viel zarter und dünner als die normalen, die Membran schwächer und der Zellinhalt durch seinen Reichthum an Vacuolen ausgezeichnet. Überdies finden sich häufig durch ihr Lichtbrechungsvermögen leicht zu erkennende Öltröpfchen, die in den Endzellen der Hyphenfäden in Reihen angeordnet sind und in Folge ihrer Ähnlichkeit mit gewissen Ascosporen leicht zu Verwechslungen Anlass geben könnten. Das Wachsthum der Mycelhyphen ist kein sehr energisches und endet regelmässig, ohne das es zur Bildung von Gonidienträgern gekommen wäre. Nur in ganz vereinzelten Fällen konnte ich den Beginn der Gonidienbildung, gekenntzeichnet durch die früher beschriebenen Einschnürungen der Hyphenäste, beobachten. Doch ging die Entwicklung über dieses vorbereitende Stadium nie hinaus. Nach ca. 48—60 stündiger Versuchsdauer beginnen sich an einzelnen Stellen der ungegliederten Hyphen kleine Anschwellungen auszubilden, die sich rasch vergrössern, so dass dieselben nach weiteren 8—12 Stunden zu kugelförmigen blasigen Erweiterungen werden. (Fig. 13. *a*—*b*.) Indessen findet eine Zuströmung des Plasmas in den entstandenen Hohlraum statt, wodurch die Hyphen ihren Inhalt verlieren, während sich dieser in den blasigen Erweiterungen ansammelt und ein schaumiges Aussehen gewinnt. Jetzt beginnt das Ausscheiden einer Membran an den Stellen, an denen eine Communication mit dem Lumen der Hyphenzellen stattfand und die ursprüngliche Erweiterung erscheint jetzt als kugelige, ringsumschlossene Zelle. (Fig. 13. *c*.) Die beiden Hyphenenden bleiben noch einige Zeit an ihr hängen und verlieren sich erst später in Folge Zerfalles. Die auf diese Weise gebildete Zelle zeichnet sich durch ihre Grösse aus, ihr Durchmesser beträgt 15—30 μ; sie besitzt, wie schon erwähnt, einen dichten schaumigen Plasmainhalt und eine relativ dicke Membran. (Fig. 13. *d*.) Nicht selten finden sich auch 2—3 solcher Zellen an einem Hyphenaste. Nach dem Aussehen und dem Verhalten in

Nährstofflösungen, das ich sogleich beschreiben will, vermag ich diese Zellen nicht anders zu deuten, als als Dauersporen, wenigstens fehlt es nicht an Analogien mit solchen, die bei anderen Pilzen gefunden wurden. Ich denke hiebei zunächst an die Dauersporen von *Protomyces* und *Entyloma*[1]. Bei diesen Pilzen geschieht die Bildung der Dauersporen in ganz ähnlicher Weise, nämlich durch intercalare Abgliederungen, wenn auch natürlich die Sporen selbst in mancher Beziehung verschieden sind. In dem Substrate, in dem sie entstanden, sind die Dauersporen von *Rhodomyces* unter keiner Bedingung zum Keimen zu bringen; sie erhalten sich vollkommen unverändert.[2] Dagegen erfolgt die Keimung sicher in den schon erwähnten günstigen Nährlösungen. In diese gebracht, entwickeln die Dauersporen nach einer Zeitdauer von ca. 14—18 Stunden, also einer grösseren, als die Keimung der Gonidien in Anspruch nimmt, Keimschläuche, die in ganz normaler Weise sich weiter ausbilden und zu einer Gonidien tragenden Generation führen. — Es war mir leider nicht möglich, die Dauersporen des *Rhodomyces* auf die Dauer ihrer Keimfähigkeit zu prüfen, da die ältesten, die ich besitze, vor etwa drei Monaten gebildet, sich bis heute stets als keimfähig erwiesen. Dagegen glaube ich eine grössere Resistenzfähigkeit gegen Temperaturextreme constatirt zu haben. Wie früher erwähnt (p. 41), ist eine Erhitzung auf 95—105° C. für Gonidien absolut tödtlich. Dauersporen, die zwei Stunden lang einer Wärme von 105° C. ausgesetzt wurden, erwiesen sich als vollkommen intact und es konnte die Temperatur auf 115° C. erhöht werden; erst von da ab begann die Keimfähigkeit allmälig abzunehmen bis sie bei einer zweistündigen Erhitzung auf 120° C. vollkommen erlosch. Unter ca. 100 Dauersporen keimten bei 105° C. durchschnittlich 85, bei 115° C. — 80, bei 118° C. dagegen nur mehr 25, bei 120° C. keine mehr. — Diese Versuche ergaben die, im Vergleiche mit Gonidien, grosse Widerstandsfähigkeit gegen

---

[1] Vergl. De Bary, *Protomyces microsporon* und seine Verwandten. Bot. Zeitung. 1874. 32. Jahrg. Nr. 6.

[2] Ich habe in dieser Hinsicht viele Versuche angestellt, um durch Veränderung der Temperatur, der Beleuchtung, des Zuckergehaltes der Nährlösung etc. die Sporen zum Keimen zu bringen. Trotzdem blieben sie in solchen Culturen zwei Monate lang ungekeimt.

Wärme, und ich glaube, dass diese Widerstandsfähigkeit zusammengehalten mit der Entwicklungsweise der Sporen, der längeren Keimzeit u. a. mich zu ihrer Auffassung als Dauersporen berechtigen dürfte.

Es ist eine Erscheinung, die, wie bei allen anderen relativ niedrig stehenden Organismen, auch bei allen Pilzen beobachtet werden kann, dass die Vermehrung und Verbreitung des Organismus nicht abhängig gemacht ist von der Ausbildung einer einzigen Art von Fortpflanzungsorganen, sondern, dass verschiedene solcher, in Anpassung an verschiedene Lebensverhältnisse erzeugt werden. So haben wir auch bei dem uns hier beschäftigenden Pilze bisher in den Gonidien und Dauersporen zweierlei solcher Fortpflanzungsorgane kennen gelernt, eine dritte Art, in Ascosporen zur Entwicklung kommender haben wir, wie schon erwähnt, einiges Recht aus Analogie zu vermuthen. Hiezu tritt, um die Vermehrung unter allen Umständen möglichst zu sichern, eine vierte Art, nämlich die Bildung von Sprosscolonien, wie diese denn überhaupt als ungeschlechtliche Fortpflanzungsweise bei Pilzen sehr verbreitet zu sein scheint. Ich beobachtete solche, an Saccharomycetenformen lebhaft erinnernde Sprossbildungen, zugleich mit der Ausbildung von Dauersporen, ebenfalls bei Culturen in Zuckerlösungen. Sie gehen meistens aus Gonidienträgerstielzellen hervor. Dieselben keimen, den ausgestreuten Gonidien stets beigemischt, wie schon früher erwähnt, zum Theile sehr rasch. Ein anderer Theil, der sich im Vorhinein durch nichts von jenen unterscheiden lässt, bleibt Anfangs ungekeimt und die einzige wahrnehmbare Veränderung besteht in einer bedeutenden Volumsvergrösserung der einzelnen Zellen, die bis zu einem Durchmesser von ca. 20—35 μ oder einer Länge von 26—50 μ anwachsen. Nachdem sie diese Grösse erreicht haben, beginnen Sprossungen, und zwar bald mehrere zugleich, bald blos eine einzige. Die Sprossanlagen wachsen sehr rasch und nach kurzer Zeit hat die Tochterzelle nahezu die Grösse der Mutterzelle erreicht, gliedert sich durch eine Membran ab und kann wieder zum Ausgangspunkte neuer Sprossungen werden, die auf gleiche Weise verlaufen. (Fig. 14.) Hiedurch entstehen kleine 6—12 Zellen zählende Sprosscolonien, die ihr Wachsthum nach Erreichung dieser Zellenzahl einstellen. Die einzelnen Sprosszellen unterscheiden sich schon durch ihre

Grösse auf den ersten Blick von den Gonidien und Dauersporen. In dem Medium, in dem sie gebildet wurden, bleiben sie ungekeimt und bilden, durch ihr relativ grosses Gewicht zu Boden sinkend, einen weissen Niederschlag. In andere Nährflüssigkeiten gebracht, keimen sie alsbald und führen ebenfalls zu einer Gonidienträgergeneration, womit der mir bekannte Formenkreislauf auf seinen Ausgangspunkt zurückgekehrt erscheint.

In den vorausgehenden Zeilen habe ich die Resultate meiner Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte des *Rhodomyces* niedergelegt; sie ergaben die Existenz von drei verschiedenen ungeschlechtlichen Fortpflanzungsarten: durch Gonidien, Dauersporen und Sprossungen. Wie schon mehrmals bemerkt, war es mir nicht möglich, ein Stadium der geschlechtlichen Fortpflanzung, etwa durch Ausbildung von Ascosporen, zu beobachten, obwohl ich es nicht an Versuchen fehlen liess, ein solches durch Cultur auf verschiedenen Substraten zu erzielen.[1] Ich wage es trotzdem nicht, nach dem negativen Ausfall dieser Versuche die Existenz eines solchen Stadiums für *Rhodomyces* überhaupt zu leugnen, immerhin lassen sie aber vielleicht die Annahme als nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen, dass es thatsächlich kein Ascomycetenstadium gebe. Ich verweise hiebei nur auf die Anschauungen, die De Bary in dieser Frage zum Ausdruck bringt,[2] indem ich mich denselben nur vollkommen anschliessen kann, wesshalb ich die betreffende Stelle reproducire: „Angesichts solcher Erfahrungen stellt sich . . . . . die Frage, ob hier nur lückenhaft bekannte Species vorliegen, welche in Wirklichkeit unter gewissen Bedingungen die Lücke in unserer Kenntniss ergänzen, d. h. die typische Ascomycetenfrucht produciren können; oder ob es Species gibt, die nach ihren bekannten Eigenschaften zwar typischen Ascomycetengenera nahe stehen, denselben sogar geradezu eingereiht werden können, der Ascomycetenfruchtbildung aber derzeit wirklich ermangeln. Für den letzteren Fall wäre es dann eine

---

[1] Zu diesen Versuchen gehörten Culturen auf verschiedenen Substraten; ich erwähne nur von Flüssigkeiten: das filtrirte Decoct aus Thierexcrementen und Früchten, Fleischextract, Bierwürze etc., von festen Medien: faules Holz, abgestorbene Theile krautiger Pflanzen, Thierexcremente etc.

[2] Vergl. De Bary, Morphol. u. Biol. d. Pilze. p. 274 (1884).

weitere Frage, ob und inwieweit der eventuelle Mangel abzuleiten wäre von einem Verluste oder von einem nicht erlangten Besitze."

Schon früher habe ich der Umstände Erwähnung gethan, unter denen ich den *Rhodomyces Kochii* auffand und unter denen sein spontanes Auftreten zu erwarten steht. Ich fand ihn nämlich lange Zeit blos auf solchen Substraten, die mit dem Sputum einer bestimmten Person in Berührung kamen; dies waren vorzüglich Füllmassen von Spucknäpfen, die zumeist aus Kaffesud bestanden. Der Umstand, dass stets, wenn die obgenannten Bedingungen erfüllt, die äusseren Verhältnisse, nämlich Temperatur etc. nicht ungünstig waren, nach kurzer Zeit sich die rosenrothen Mycelien des Rhodomyces zeigten, dass dieselben verschwanden mit der Person und mit ihr in andere Gegenden wanderten, liess bald die Vermuthung aufkommen, dass zwischen der Person und dem Pilze eine Beziehung bestehe, oder kurz gesagt, dass der Pilz an oder in der betreffenden Person vorkomme. Indem ich mich von dieser Vermuthung leiten liess, unterzog ich das Sputum derselben einer Untersuchung und es gelang mir in diesem neben dem steten Inhalte, nämlich Leucocyten in grosser Menge, Epithelialzellen und zwar vorzugsweise Pflasterepithelien, ferner Fetttröpfchen und Schizomycetenformen, mit voller Sicherheit Sporen eines Pilzes zu finden. Um über die Häufigkeit derselben eine Vorstellung zu ermöglichen, führe ich an, dass unter 50 Proben aus dem Niederschlage des in einem Uhrglase unter Verschluss gehaltenen Sputums, sich in fünf Fällen die Sporen finden liessen, wobei in einer dieser Proben zwei Sporen enthalten waren. Ihr Aussehen liess die Natur der Sporen nicht erkennen; sie waren rundlich-eiförmig, ca. 12 μ im Durchmesser oder bis 22 μ lang, farblos, wenigstens von keiner wahrnehmbaren Färbung mit ziemlich zarter hyaliner Membran. Nach diesen Merkmalen wäre es möglich gewesen, sie zu bereits im Sputum gefundenen Pilzformen zu stellen, wie zu *Saccharomyces albicans*, *S. cerevisiae* u. a.; eine Entscheidung konnte daher nur durch die Cultur erfolgen. Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass im Sputum selbst, trotz Anwendung verschiedener Temperaturen, die Sporen nicht zum Keimen zu bringen sind, versuchte ich Culturen in Nährlösungen,

die in zweierlei Art vorgenommen wurden. Einerseits wurde einer Sputumprobe langsam Nährlösung unter dem Deckglase zugeführt und das Verhalten der Sporen mit dem Mikroskope verfolgt, anderseits wurde ein Theil des durch gelindes Erwärmen eingedickten Sputumniederschlages, der nach den oben mitgetheilten Untersuchungen Sporen enthalten musste, mit eben derselben Nährstofflösung versetzt und in beschriebener Weise cultivirt. Im ersten Falle erfolgte die Keimung der Sporen eilf Stunden nach Beginn des Versuches, nachdem noch zweimal Nährstofflösung hinzugefügt worden war. Der Keimschlauch war sehr zart und glich vollkommen den bei *Rhodomyces*-Reinculturen beobachteten. Es war bei der nothwendigen Art dieser Versuchsanstellung nicht anders möglich, als dass die Keimschläuche, nachdem sie eine Länge von ca. $1^1/_2$ Mm. erreicht und mit der Anlage von Ästen begonnen hatten, zu Grunde gingen. Erfolgreicher war dagegen der zweite Versuch. Der mit dem Sputumrückstand versetzten Nährstofflösung wurde nach 18 Stunden eine Probe entnommen und hierin zwei Sporen gefunden, die bereits lange, schwach verzweigte Keimschläuche getrieben hatten. Eine abermalige Besichtigung der Cultur nach weiteren 10 Stunden ergab das Vorhandensein eines kleinen Mycels, das in Form einer weisslichen Flocke an der Oberfläche der Flüssigkeit schwamm. Nach weiteren 6 Stunden war das Mycelium bedeutend gewachsen und zeigte einzelne Fäden, die über die Oberfläche der Flüssigkeit hinausragten. Im Ganzen 40 Stunden nach Beginn der Cultur traten die ersten Gonidienträger auf, die mikroskopisch als zarte, blass rosenrothe, gestielte Köpfchen erschienen und sich bei mikroskopischer Untersuchung als der erwartete *Rhodomyces* erwiesen. Der Versuch wurde sogleich wiederholt, und zwar in gleicher Weise, und ergab als Resultat, dass von zehn Culturen in drei der *Rhodomyces* auftrat. Durch diese Versuche glaube ich den Nachweis dafür erbracht zu haben, dass der an den geschilderten Orten auftretende Pilz thatsächlich aus dem Innern des menschlichen Körpers stammte und seine Sporen erst mit den Speichelauswürfen an jene Orte, als secundäres Vorkommniss, gebracht wurden.

In Folge dessen warfen sich naturgemäss drei Fragen auf: 1. Hat der Pilz auch wirklich seinen Sitz im Menschen, d. h. gelangt er im Innern des Körpers zur Entwicklung oder waren die im

Sputum nachgewiesenen Sporen nur in dasselbe gelangt, etwa indem sie aufgenommener Nahrung zufällig anhafteten? 2. In welchen Organen lebt der Pilz und in welcher Form tritt er daselbst auf? 3. Mit welchen Folgen ist sein Auftreten für das betreffende Organ verbunden, respektive knüpfen sich pathologische Erscheinungen an dasselbe und wenn diess der Fall ist, inwieweit ist der Pilz als Ursache dieser Erscheinung anzusehen?

Die erste dieser Fragen dürfte durch schon Mitgetheiltes beantwortet werden können, nämlich durch den Umstand, dass das Auftreten des Pilzes kein zeitweises ist, sondern, so weit meine Beobachtungen reichen, dasselbe sich schon seit mehr als zwei Jahren als von den bekannten Bedingungen abhängig erweist.

Bei Prüfung der in Betracht kommenden Organe war in erster Linie an Theile der Mundhöhle zu denken. Doch musste dieser Gedanke bald fallen gelassen werden, da sich das Vorkommen von Pilzen in derselben durchaus nicht nachweisen liess, anderseits die einfache Überlegung die Möglichkeit desselben ausschloss, nachdem es sich, wie schon früher erwähnt, durch Culturen herausgestellt hatte, dass die Sporen des *Rhodomyces* bei Berührung mit dem Sputum absolut nicht zum Keimen zu bringen waren. In Folge dessen concentrirte sich meine Aufmerksamkeit auf die Untersuchung des Magens in dieser Hinsicht, nachdem es im Vorhinein ganz gut begreiflich erschien, dass Sporen aus dem Magen gelegentlich in die Mundhöhle gelangen und sich dem Sputum beimischen konnten. Auch hier versuchte ich mir zunächst durch das Experiment Klarheit zu verschaffen. Das nächstliegende waren Culturen im Magensafte, der zu diesem Zwecke auf synthetischem Wege gewonnen wurde. Indem ich mich auf die Untersuchungen Schmidt's[1] stützte, verfertigte ich künstliche Magensäfte von folgender Zusammensetzung:

H_2O	994·40
Org. Stoffe (Pepsin)	3·19
HCl	0·20

[1] Bidder u. C. Schmidt, Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel, Leipzig. 1852. p. 61 ff. — Ann. Chem. Pharm. Bd. XCII. p. 42. Vergl. Hoppe Seyler, Physiol. Chemie. II. p. 219 (1878).

$CaCl_2$	0·06
NaCl	1·46
KCl	0·55

Die Culturen wurden als Rein- und Rohculturen in der Eingangs beschriebenen Weise vorgenommen und, um diess gleich hervorzuheben, oftmals unter verschiedenen äusseren Bedingungen wiederholt. Bei Anwendung einer Temperatur von circa 35—40° C., einer der Körpertemperatur entsprechenden, ergab sich folgendes Resultat.

Die Keimung der ausgesäeten Sporen erfolgte nach 7 bis 8 Stunden und war eine allgemeine. Der Entwicklungsverlauf war der im botanischen Theile dieser Abhandlung beschriebene und nach etwa 40 Stunden trat allgemeine Gonidienbildung ein. Die Entwicklung des Pilzes verlief in allen Fällen in ganz normaler Weise, so dass, wie schon erwähnt, künstlich dargestellter Magensaft sich als eines der günstigsten Cultursubstrate erwies. Wie ebenfalls schon dargelegt, ist die hiebei angewendete Temperatur von 35—40° C. im Optimum gelegen.

Die Culturen im Magensafte wurden auch in der Weise abgeändert, dass der Magensaft durch Ausziehen der abpräparirten Schleimhäute eines Schweinemagens mit Wasser gewonnen wurde. (Die Schleimhäute wurden erst in Wasser gereinigt, dann zerkleinert und mit warmem Wasser circa 6 Stunden lang macerirt.) Die Ergebnisse der Versuche waren dieselben, auch hier kam der *Rhodomyces* zur normalen Entwicklung. In beiden Fällen zeigte sich die Wirkung der Pilzvegetation auf das Substrat in der Einleitung einer schwachen Gährung, die sich durch das Auftreten von Gasblasen und nachfolgender verstärkt saurer Reaction der Flüssigkeit äusserte.

Um die verschiedenen Bedingungen der Entwicklung des Pilzes kennen zu lernen, wurden weitere Culturen in solchen magensaftähnlichen Flüssigkeiten angelegt, die sich durch verschiedenen Säuregehalt unterschieden. Es wurden zu diesem Zwecke Magensäfte mit 10 p. Mille, 8 p. M., 2 p. M., 1 p. M. und ohne Säurezusatz angewendet. Im 2., 3. und 4. Falle dieser Parallelculturen kamen die Sporen stets zur Keimung und führten zur Entwicklung normaler Gonidienträger; im ersten und letzten Falle verlief die Keimung zwar normal, es

kam auch ein schwaches Mycel zur Ausbildung, das aber keine höhere Entwicklung erreichte, sondern abstarb. Diese Versuche ergaben daher, dass der Entwicklung des Pilzes allzu grosser Säuregehalt (10 p. M. und mehr) und allzu geringer hemmend entgegentritt.

Nachdem die vorhergehenden Experimente die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit ergeben hatten, dass *Rhodomyces* thatsächlich die Schleimhäute des Magens bewohne, suchte ich dieser Annahme eine Stütze durch das Thierexperiment zu geben. Drei Katzen wurden, nachdem sie acht Stunden vorher keine Nahrung zu sich genommen hatten, mit Milch [1], die mit ziemlich grossen Mengen von Gonidien gemischt war, gefüttert. Nach acht Stunden wurde eines der Thiere getödtet und der Mageninhalt untersucht. In demselben (der nebenbei bemerkt, wie natürlich, sehr gering war) waren leicht zahlreiche Gonidien nachzuweisen, die jedoch noch nicht gekeimt waren. Ebenso fanden sich ungekeimte Gonidien an den Schleimhäuten des Gaumens und des Ösophagus. Nach weiteren vier Stunden wurde das zweite Thier getödtet, das indessen keine Nahrung zu sich genommen hatte und in gleicher Weise untersucht. An einzelnen der zahlreichen Sporen, die an den Magenwänden sich fanden, hatte die Keimung bereits begonnen, sie zeigte sich als kurze hyaline Ausstülpungen an den einzelnen Gonidien. Schlund und Ösophagus zeigten auch hier vereinzelte Sporen ohne Keimung. Endlich nach weiteren sechs Stunden sah ich mich veranlasst, das dritte Versuchsthier zu tödten und dessen Magen zu prüfen. Hier war die Keimung schon eine viel allgemeinere und viel weiter fortgeschritten. Sehr häufig fanden sich die beschriebenen Hyphenverschmelzungen und die relativ am meisten entwickelten Hyphen wiesen bereits Verzweigungen auf.

Hiemit glaube ich den Nachweis erbracht zu haben, dass *Rhodomyces* thatsächlich die Schleimhäute des Magens befällt indem es wohl gestattet ist, die bei Thieren gefundenen Resultate im Zusammenhalt mit den früher mitgetheilten Beobach-

[1] Vorher wurde durch Versuche der Nachweis erbracht, dass die Sporen durch längeres Liegen in Milch keinerlei schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind.

tungen direct auf den Menschen zu übertragen. Ich bin mir vollkommen bewusst, dass ein streng wissenschaftlicher Nachweis hiefür noch gebracht werden muss, indem derselbe nur durch thatsächliches Auffinden des gonidientragenden Pilzes auf der Schleimhaut des menschlichen Magens geliefert werden könnte; ein Nachweis, den ich nicht zu geben im Stande bin. Immerhin dürften aber die dargelegten Beobachtungen und Erwägungen im Zusammenhange mit einigen sogleich mitzutheilenden mir die geäusserte Behauptung gestatten.

Ich schreite nunmehr zur Beantwortung der dritten der aufgeworfenen Fragen: inwieweit das Auftreten des *Rhodomyces* mit pathologischen Erscheinungen verbunden ist. Den ersten Anhaltspunkt bot hiebei die Thatsache, dass jene Person, in deren Sputum ich zuerst den *Rhodomyces* auffand, heftig an Pyrosis litt und die Intensität des Auftretens des Pilzes in einem geraden Verhältnisse zur Heftigkeit der Krankheit stand. Die Art, in welcher sich die Krankheit äussert, bot auch die Möglichkeit, zu erklären, in welcher Weise die Gonidien in das Sputum kamen, indem sie durch das, durch die Erkrankung verursachte Aufstossen aus dem Magen in den Mund gelangten und dort dem Sputum beigemengt wurden. Es kam zunächst darauf an, andere Pyrosiskranke in Bezug auf das Vorhandensein des Pilzes zu untersuchen. Ich führte die Untersuchung in der Weise aus, dass ich das Sputum der betreffenden Personen zu Culturen verwendete. Thatsächlich gelang es mir nach kurzer Zeit bei Culturen, deren Material von einer zweiten pyrosiskranken Person stammte, mit Sicherheit das Auftreten des *Rhodomyces* zu constatiren, indem er als normale gonidientragende Generation auftrat. Überhaupt waren bei dieser zweiten Person alle Verhältnisse genau dieselben. Mit dem Sputum angestellte Culturen zeigten stets dann ein besonderes günstiges Resultat, d. h. eine besonders üppige Entwicklung des Pilzes, wenn das Auftreten der Krankheit ein besonders heftiges war, während zu einer andern Zeit gesammelte Sputa keine oder eine nur schwache *Rhodomyces*-Entwicklung zur Folge hatten. Überdiess erfuhr ich durch einen mir durchaus verlässlichen Gewährsmann von ebenfalls bestätigenden Erscheinungen bei einer dritten Person, die gleichfalls an Pyrosis leidend, durch ihre Sputa an den

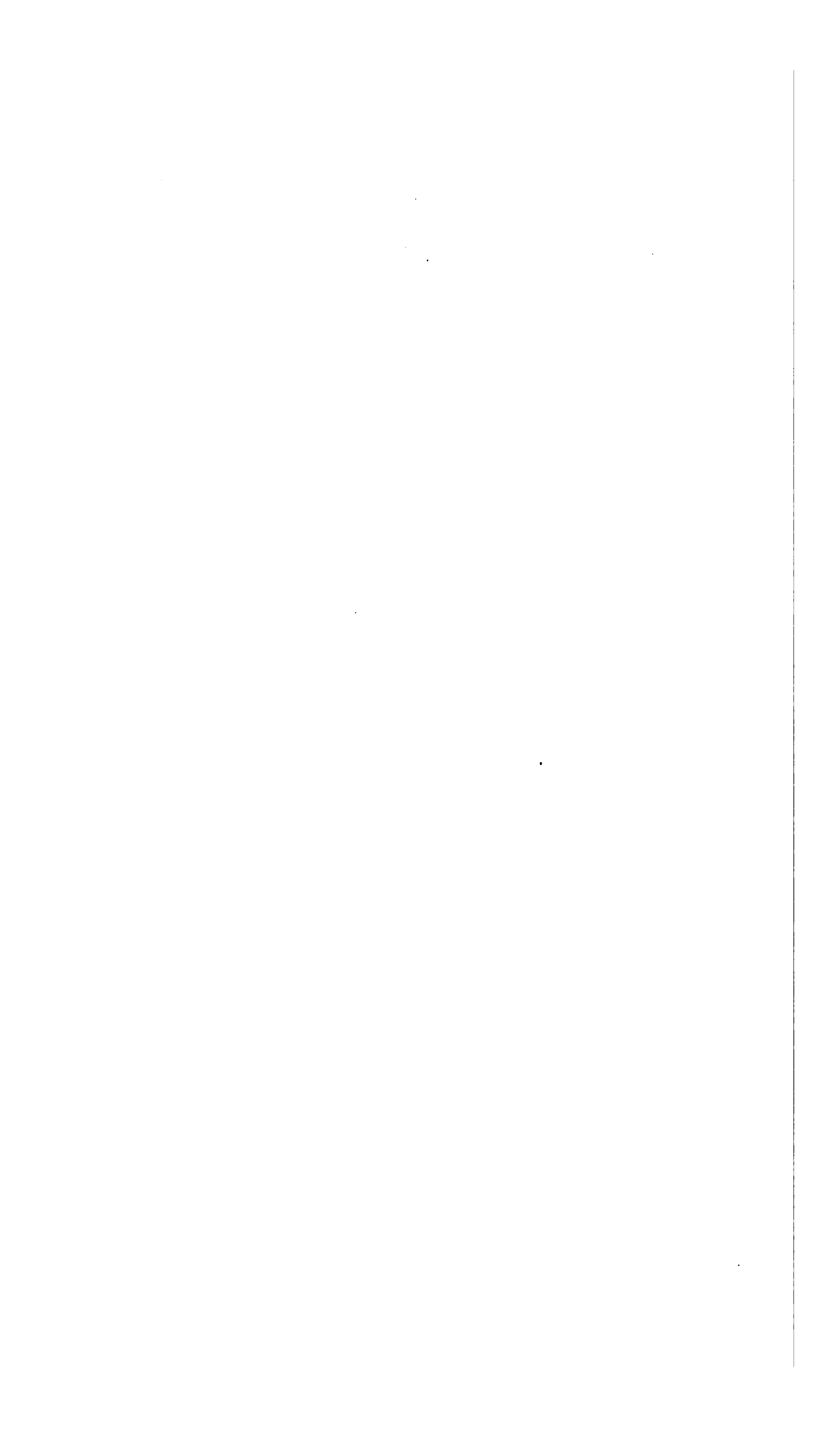
erwähnten Orten *Rhodomyces*-Vegetationen zur Entwicklung brachte. Leider war es mir nicht möglich, den Speichel dieser Person direct zu untersuchen. Nicht unerwähnt darf ich es jedoch lassen, dass es mir bei mehreren anderen, nach ihren Angaben ebenfalls an Pyrosis leidenden Personen, trotz zahlreicher Versuche, nicht gelingen wollte, die Anwesenheit des *Rhodomyces* nachzuweisen.

Diesen Zusammenhang zwischen der Krankheit und dem Vorkommen des Pilzes glaube ich nicht anders deuten zu können, als, indem ich den *Rhodomyces* als eine der Ursachen der Pyrosis ansehe. Ich sage „als eine der Ursachen", da ich nach den negativen Resultaten bei einigen Pyrosiskranken zu der Vorstellung kam, dass, wie es ja leicht denkbar ist, derselbe pathologische Effect durch verschiedene Ursachen hervorgebracht werden kann. Der Pyrosis liegen, soweit die Untersuchungen reichen, abnorme Gährungserscheinungen im Magen zu Grunde und es ist wohl nicht unberechtigt, anzunehmen, dass diese Gährungserscheinungen verschiedene Anlässe haben können. Vollkommen erklärlich erscheint es jedoch, wie eben diese Gährungsvorgänge durch das Auftreten eines Pilzes hervorgebracht werden können und dies ist auch die Rolle, die meiner Ansicht nach der *Rhodomyces* im menschlichen Magen spielt.

Weitere Untersuchungen und Versuche, von denen ich selbst einen Theil ausführen zu können hoffe, müssen diese Anschauungen nach allen Richtungen beweisen und befestigen, aber das glaube ich nach den vorstehenden Darlegungen als begründete Annahme und mithin als Resultat meiner Untersuchungen hinstellen zu können, dass der *Rhodomyces Kochii* auf den Schleimhäuten des menschlichen Magens lebend, daselbst, wenigstens in den von mir untersuchten Fällen, wahrscheinlich durch Herbeiführung abnormer Gährungserscheinungen zur Veranlassung einer die Symptome der Pyrosis darbietenden Erkrankung wird.

Tafel-Erklärung.

Fig. 1. Sporen des *Rhodomyces Kochii.*
„ 2. Keimende Sporen; *a* einen, *b* mehrere Keimschläuche treibend.
„ 3. Hyphenverschmelzung. *a*, *b* keimende Sporen, *c* Auflösung der M branen an der Berührungsstelle, *d* nach vollzogener Verschmelz
„ 4. Verschmelzung von mehreren Sporen stammender Hyphen.
„ 5. Verschmelzung zweier sich berührender Hyphen. *a* Berühr *b* 3 Stunden später: Auflösung der Membranen. *c* 7 Stunden der Berührung.
„ 6. Verschmelzungen von Ästen derselben Hyphe. *s* bezeichnet in be Fällen die ursprüngliche Spore.
„ 7. Junger Gonidienträger. Die Hyphen haben sich über das Sub erhoben und verzweigen sich. 24 Stunden nach dem Beginn Keimung.
„ 8. 10 Stunden später. Die Gonidienbildung beginnt und zeigt sic den Einschnürungen der Äste. Erstes Auftreten von Scheidewän im unteren Theile des Zweiges.
„ 9. Endstück des Astes eines Gonidienträgers im Beginne der Gonid bildung.
„ 10. Dasselbe Stück 5 Stunden später. Durch die Ausbildung Zwischenwänden ist die Entstehung von Gonidien bereits erfolgt.
„ 11. Ein Theil eines reifen Gonidienträgers.
„ 12. Bildung von „secundären“ Gonidien durch Sprossung der „primär (letztere sind durch I. bezeichnet).
„ 13. Entwicklung von Dauersporen. *a* 10 Stunden nach Beginn d Keimung, *b* fünf, *c* 9 Stunden später, *d* reife Dauerspore.
„ 14. Sprossformen aus Culturen in Zuckerlösung.



SITZUNGSBERICHTE

DER

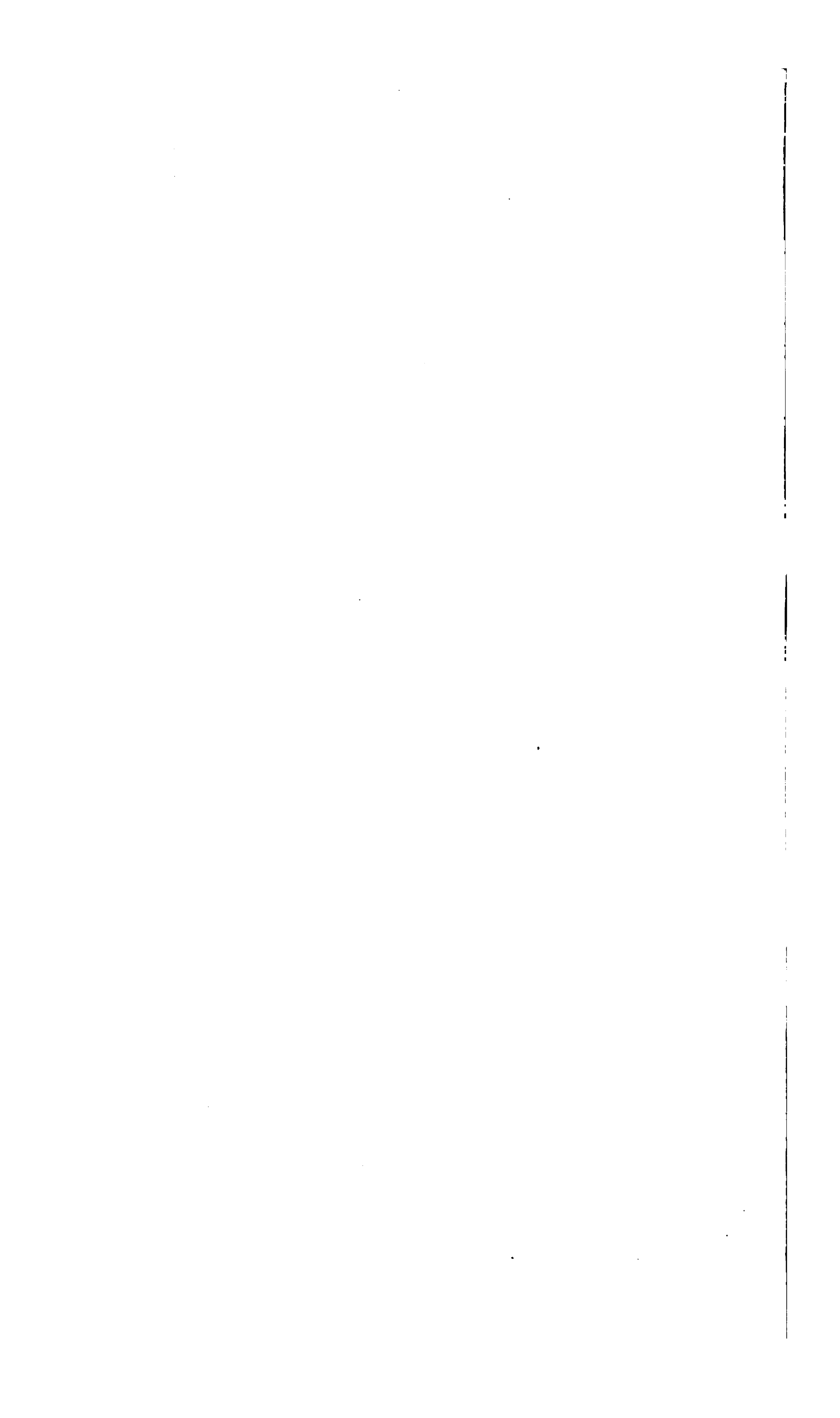
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. III. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. III. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

2. Ein versiegeltes Schreiben von Herrn Prof. Dr. E. v. Fleischl in Wien, angeblich enthaltend die Resultate einer Experimental-Untersuchung.
3. Ein versiegeltes Couvert, eingesendet von Herrn E. Plechawski, Official der Carl Ludwig Bahn in Wien, mit der Inhaltsangabe: „Weltzeitkarte Mitteleuropa's."

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht folgende Abhandlungen:

1. „Die Gleichung des Strahlencomplexes, welcher aus allen die Kanten des gemeinschaftlichen Poltetraeders zweier Flächen zweiter Ordnung sich schneidenden Geraden besteht", von Herrn Prof. Dr. F. Mertens in Graz.
2. „Über gewisse eindeutige involutorische Transformationen." III. Mittheilung, von Herrn K. Bobek, Docent an der deutschen technischen Hochschule zu Prag.

Das w. M. Herr Hofrath F. Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung: „Die Fauna der Juraablagerung von Hohnstein in Sachsen", bearbeitet von Herrn Georg Bruder, Assistent am geologischen Institute der deutschen Universität in Prag.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht zwei Arbeiten aus dem Laboratorim der Staatsgewerbeschule in Bielitz:

1. „Über Mannit-Bleinitrat;"
2. „Notiz über das Löwe'sche Drittelbleinitrat und das Morawski'sche Pentaplumbotrinitrat;"

beide Arbeiten von Herrn Alois Smolka.

Das w. M. Director J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Die Temperatur von Wien und Umgebung nebst einer Studie über den Nachweis von Localeinflüssen auf die Temperaturmittel."

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Uber Camphoronsäure" von den Herren Dr. J. Kachler und Dr. F. V. Spitzer.

Herr Josef Schlesinger, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Die mathematische Formulirung des Gesetzes der Erhaltung der Kraft ist unrichtig.“

Herr Dr. J. v. Hepperger, Assistent an der k. k. Sternwarte in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Verschiebung des Vereinigungspunktes der Strahlen beim Durchgange eines Strahlenbüschels monochromatischen Lichtes durch ein Prisma mit gerader Durchsicht.“

Herr J. Liznar, Adjunct der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über den täglichen und jährlichen Gang, sowie über die Störungsperioden der magnetischen Declination zu Wien.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia nacional de ciencias en Córdoba: Boletin. Tomo VII. Entrega 1ª et 2ª. Buenos Aires, 1884; 8°.

Académie de Médecine: Bulletin. 49ᵉ année, 2ᵉ série, tome XIV. Nos. 4—7. Paris, 1885; 8°.

— royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 53ᵉ année, 3ᵉ série, tome 8. No. 12. Bruxelles, 1884; 8°. — 54ᵉ année, 3ᵉ série, tome 9., Nr. 1. Bruxelles, 1885; 8°.

— Annuaire. 1885, 51ᵉ année. Bruxelles, 1885; 8°.

Academy, the New York of Sciences: Annals. Vol. III. Nos. 1 et 2. New York, 1883; 8°.

— — Transactions. Vol. II. New York, 1882—83; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 1—2. Halle a. S.; 4°.

Annales des Mines. 8ᵉ série, tome VI, livraisons 4 et 5. Paris, 1884; 8°.

— des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 1884; Décembre. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österreichischer: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang, Nr. 5 und 6. Wien, 1885; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. II. Reihe, II. Theil. 1. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Borchgrave, Émile de: L'empereur Étienne Douchan de Serbie et la Péninsule balkanique au XIVe siècle. Bruxelles, 1884; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C, 1er semestre. Nos. 5—7. Paris, 1885; 4°.

Genootschap, het bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen: Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXIX, Aflev. 4 & Deel XXX, Aflev. 1 en 2. Batavia s'Hage, 1884; 8°.

— — Notulen van de Algemeene en Bestuurs-vergaderingen. Deel XXI. 1884. Aflev. 1. Batavia, 1884; 8°.

— koninklijk zoologisch, Natura artis magistra: Tijdschrift. Jaargang V. Aflevering 1. Amsterdam, 1884; 8°. — Bijdragen tot de Dierkunde. 10^e Aflevering 1^e Gedeelte & 11^e Aflevering 2^e Gedeelte. Amsterdam, 1884; gr. 4°.

Gesellschaft, deutsche, chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang, Nr. 2 und 3. Berlin, 1885; 8°.

— deutsche geologische: Zeitschrift. XXXVI. Band, 3. Heft. Berlin, 1884; 8°.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII, Nr. 1. Wien, 1885; 8°.

— österreichische, für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band. Februar-Heft 1885. Wien, 1885; 8°.

— naturforschende, in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1884. Nr. 1083—1091. Bern, 1884; 8°.

— physikalische zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878. XXXIV. Jahrgang, 1.—3. Abtheilung. Berlin, 1884; 8°.

Hydrographisches Amt, k. k. Marine-Bibliothek: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XIII. Nr. 1 und 2. Pola, 1885; 8°.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. February 1885. Vol. XIV. Nr. 3. London, 1885; 8°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. XIV. Band. Heft 2. Jahrgang 1882. Berlin, 1885; 8°.

Johns Hopkins University: American Journal of Mathematics. Vol. VII. Nr. 2. Baltimore, 1885; 4°.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXXI, 1. Heft, Leipzig, 1885; 8°.

Kraetzl Franz: Statistische Übersicht des gesammten hochfürstlich Johann Liechtenstein'schen Güterbesitzes. IV. Auflage. Brünn, 1884; kl. 8°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1885. Heft 1. Pola, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, II. Gotha, 1885; 4°.

Museum of comparative Zoölogy at Harvard College: Bulletin. Whole series, Vol. VII (geological series, Vol. I), Nr. 2—8, 11 Cambridge, 1881—82 et 1884; 4°.

— — Memoires. Vol. X, Nr. 3. — Vol. XI, part I. Cambridge, 1884; 4°.

Nature. Vol. XXXI. Nos. 798—800. London, 1885; 8°.

Observatoire de Moscou: Annales. Vol. X, 2e livraison. Moscou 1884; 4°.

Oyster Commission of the State of Maryland: The Development and Protection of the Oyster in Maryland by. W. K. Brooks, Ph. Dr. Baltimore, 1884; 4°.

Société géologique de Belgique: Annales. Tome XI. 1883—84. Berlin, Liége, Paris, 1883—84; 8°.

— mathématique de France: Bulletin. Tome XII, No. 5. Paris, 1884; 8°.

— philomatique de Paris. 7e série, tome 8, Nr. 4. 1883—84. Paris, 1884; 8°.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLV. Nr. 3. January 1885. London; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. No. 2. London, 1885; 8°.

Society, the royal microscopical: Journal. Vol. V. Part 1. February, 1885. London; 8°.

— the zoological of London: Proceedings of the scientific meetings for the year 1884. Part III. May & June. London, 1884; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang. Nr. 5 und Jahresbericht 1884—85. IX. Vereinsjahr. Wien, 1885; 8°.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. V. Band, 3. und 4. Heft. Leipzig, 1884; 8°.

Die Fauna der Juraablagerung von Hohnstein in Sachsen.

Bearbeitet von **Georg Bruder,**
Assistent am geologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Die vorgelegte Arbeit schliesst sich in Stoff und Tendenz meinen Abhandlungen über die Juragebilde an der Granit- und Quadersandsteingrenze im nördlichen Böhmen an. Dieselben wurden in dem LXXXIII. und LXXXV. Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht. Nur der bedeutendere Umfang und die grössere Zahl der Tafeln verhinderten das Erscheinen dieser Arbeit in derselben Form.

Die Hohnsteiner Jurafossilien stammen, mit wenigen Ausnahmen, aus zwei petrographisch sehr verschiedenen Lagern, nämlich den schwarzen bituminösen Hangendthonen und den darunter liegenden Mergeln und Kalken.

Die Thone, auch „Lettenschicht" genannt, führen Leitfossilien der Transversariusstufe, nebst diesen aber auch noch solche, welche für den nächst älteren Biarmatushorizont bezeichnend sind. Der Erhaltungszustand ist ebenfalls ein zweifacher, die Petrefacten sind theils verkiest, theils verkalkt, und dann noch mit einer weissen, zuweilen bunt angelaufenen Schale versehen.

Die Fauna der Mergel und Kalke ist zum Theil der Zone des *Peltoceras bimammatum*, zum Theil jener der *Oppelia tenuilobata* eigenthümlich. Die verkalkten Petrefacten dieser Schichten sind zumeist nur als Steinkerne erhalten, wie z. B. sämmtliche Ammoniten und die Mehrheit der Bivalven, die Brachiopoden und Echiniden besitzen jedoch stets ihre Schalen und Gehäuse, welche aber niemals weiss sind oder Farbenspiel zeigen.

Diese zwischen Granit als Hangendem und Quadersandstein als Liegendem in Begleitung von bunten Thonen und

kalkigen Sandsteinen eingeklemmten Juraschichten befinden sich in umgekippter Lagerung, denn Schichten der Transversariusstufe liegen über solchen des Bimammatus- und Tenuilobatushorizontes.

Die in der Arbeit namhaft gemachten Species vertheilen sich in nachstehender Weise auf die oben angeführten Schichten:

A. LETTENSCHICHT.

Cephalopoden.

Peltoceras Geinitzi Bruder.

Aus dem Formenkreise des *Peltoceras Constanti* d'Orb. sp. Umgänge hoch und rasch anwachsend. An den inneren Windungen je zwei Rippen, die in der Nathgegend zusammenstossen, ohne gemeinsamen Stamm oder Knoten. Der letzte Umgang mit geraden kräftigen Rippen versehen, welche nicht auf die Externseite fortsetzen. Rücken flach und glatt mit den hoch berippten Flanken eine wellig gebogene Externkante bildend. Querschnitt hoch rectangulär. In den Dimensionen und der kräftigen Berippung an *Peltoceras nodopetens* Uhlig erinnernd, unterscheidet sich von demselben wesentlich durch rascheres Anwachsen des Gehäuses flacheren Rücken und Mangel eigentlicher Knoten.

Perisphinctes cf. *plicatilis* Sow. sp.
Perisphinctes virgulatus Quenst. sp.
Perisphinctes Martinsi d'Orb.
Oppelia semiplana Opp. sp.
Haploceras cf. *Bruckneri* Opp. sp.
Harpoceras canaliculatus v. Buch. sp.
Amaltheus tenuiserratus Opp. sp.
Amaltheus alternans v. Buch. sp.

Gastropoden.

Pleurotomaria granulata Sow. sp.

Bivalven.

Astarte cf. *cordata* Trautsch.
Nucula variabilis Sow.

Asteriden.

Asterias impressae Quenst.

Crinoiden.

Pentacrinus pentagonalis Goldf.

B. MERGEL UND KALKE.

Selachier.

Plesiodus pustulosus Wagner.

Cephalopoden.

Belemnites cf. postcanaliculatus Bruder.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Juraablagerung im nördlichen Böhmen. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. LXXXV, p. 8 Tab. I, Fig. 4—5.

Belemnites unicanaliculatus Ziet.
Aspidoceras binodum Opp. sp.
Aspidoceras acanthicum Opp. sp.
Aspidoceras longispinum Sow. sp.
Aspidoceras intermedium Bruder.

Diese Art steht zwischen *A. acanthicum* und *A. longispinum.* Im Habitus besitzt sie mehr Ähnlichkeit mit ersterem, nämlich in Bezug auf Dimensionen und Stellung der Stachelansätze. Der Verlauf der Lobenlinie dagegen weicht etwas ab und nähert sich jenem bei *A. longispinum.*

Aspidoceras cf. *liparum* Opp. sp.
Aspidoceras cf. *Schilleri* Opp. sp.
Perisphinctes cf. *crusoliensis* Font. sp.
Perisphinctes Basilicae E. Favre. sp.
Perisphinctes Lothari Opp. sp.
Perisphinctes inconditus Font. sp.
Perisphinctes cf. *lictor* Font. sp.
Perisphinctes polygyratus Rein. sp.
Perisphinctes biplex Sow. sp.
Perisphinctes involutus Quenst. sp.

Reinekia pseudomutabilis Loriol. sp.
Reinekia aff. *calisto* d'Orb. sp.
Reinekia Eudoxus d'Orb. sp.
Olcostephanus striolaris Quenst. sp.
Olcostephanus cf. *Strauchianus* Opp. sp.
Olcostephanus Frischlini Opp. sp.
Olcostephanus stepanoides Opp. sp.
Olcostephanus repastinatus Moesch. sp.
Oppelia gigantea Bruder.

Unterscheidet sich von der nachstehenden Art durch grössere Dimensionen und glattes Gehäuse.

Oppelia Holbeini Opp. sp.
Haploceras n. sp.
Aptychus laevis latus Quenst.
Nautilus (Aganides) franconicus Opp.

Gastropoden.

Pleurotomaria suprajurensis Röm.
Pleurotomaria cf. *bijuga* Quenst.
Pleurotomaria jurensis Hartm.
Pleurotomaria cf. *sublineata* Münstr. sp.

Bivalven.

Pholadomya multicostata Agass.
Pholadomya acuminata Hartm.
Pleuromya tellina Agass.
Mactromya cf. *rugosa* Römer sp..
Anisocardia sp.
Trigonia papillata Agass.
Trigonia Cottae Bruder.

Unterscheidet sich im Steinkerne von *T. papillata* durch minder kräftig entwickelte Buckeln, flachere Gestalt und etwas stumpfere Schnauze.

Cucullaea Hohnsteinensis Bruder.

Unterscheidet sich von *Cucullea (Arca) Laufonensis* Ettal. durch viel weiter abstehende Wirbel, die nach vorne gerückt erscheinen, während sie bei *C. Laufonensis* nahezu in der Mitte stehen.

Modiola subaequiplicata Goldf. sp.
Lithodomus jurassica Geinitz.
Inoceramus laevigatus Münstr.
Avicula lacunosa Quenst. sp.
Lima Moeschi Loriol.
Lima cf. *notata* Goldf.
Lima cf. *Quenstedti* Mösch.
Pecten subarmatus Münstr.
Pecten subtextorius Münstr.
Pecten vitreus Römer.
Gryphaea dilatata Sow.
Alectryonia hastellata Schloth. sp.
Ostrea cf. *Thurmanni* Etall.
Ostrea Römeri Quenst.

Anneliden.

Serpula. sp.

Brachiopoden.

Waldheimia Möschi Mayr.
Waldheimia humeralis Römer. sp.
Terebratula cf. *formosa* Suess.
Terebratula subsella Leym.
Terebratula saxonica Bruder.

Unterscheidet sich von *T. subsella* durch grössere Dimensionen, eiförmige Gestalt, tiefere Furchen auf der grösseren Klappe, und deutlicher ausgebildete Hohlkehle auf der kleineren Klappe.

Terebratula bisuffarcinata Schloth.
Terebratula Zieteni Loriol.
Terebratula elliptoides Moesch.
Terebratulina substriata Schloth.
Rhynchonella triloboides Quenst. sp.
Rhynchonella moravica Uhlig.
Rhynchonella lacunosa var. *dichotoma* Quenst.
Rhynchonella aff. *pinguis* Römer. sp.
Rhynchonella Astieriana d'Orb.

Echiniden.

Disaster granulosus Münstr. sp.
Collyrites bicordata Desm.
Hollectypus corallinus Desor.
Pedina sublaevis (+aspera) Agass.
Pseudodiadema cf. *mamillanum* Desor.
Hemicidaris crenularis Lam.
Cidaris coronata γ Quenst.
Cidaris Blumenbachi Münstr.
Rhabdocidaris nobilis Münstr.

Crinoiden.

Apiocrinus sp.

Spongien.

Corynella Quenstedti Zitt.

Die Ammoniten betheiligen sich sowohl nach Zahl der Arten (wie aus vorstehendem Verzeichniss zu ersehen ist) als auch in Bezug auf die Menge der Individuen in hervorragendster Weise an der Zusammensetzung der Fauna; nebst diesen kommen ferner Brachiopoden, Echiniden und Spongien in Betracht. Es sind also die Juraablagerungen Sachsens gleich jenen des nördlichen Böhmen, nach dem schwäbisch-polnischen Typus entwickelt, und gleich diesen unzweifelhafte Tiefseegebilde. Die Oxford- und Kimmeridge-Schichten des nordwestlichen Deutschlands hingegen kamen auf seichterem Grunde zum Absatze. Der hiedurch bedingte Faciesunterschied zwischen den Malmstockwerken der genannten Gebiete ist wohl der Grund, wesshalb ihre Faunen trotz der benachbarten Lage eine so verschiedene Zusammensetzung und so wenig gemeinsame Arten aufzuweisen haben. Dass demungeachtet ein Austausch von Lebewesen stattgefunden habe, ergibt sich aus dem Zusammenvorkommen einer Anzahl von Fossilien in den Schichten von Hohnstein, welche sonst nur auf einen der beiden in paläontologischer Beziehung so abweichend entwickelten Juradistricte beschränkt sind. Dieselben gehören jedoch durchwegs Geschlechtern an, deren Vertreter sowohl in Ablagerungen aus seichteren Meeren, als auch in solchen der Tiefsee angetroffen werden.

Beitrag zur Kenntniss der Coniopterygiden.

Von Dr. **Franz Löw** in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

1. Eine neue Coniopterygiden-Larve.

Im Frühlinge 1884 fand ich in Wien (im Host'schen Garten) auf einem Strauche von *Pinus Mughus* Scop. kleine Larven eines Neuropteron, welche das Aussehen von Hemerobiidenlarven hatten, sich aber durch eine besondere Form ihrer Saugzangen auszeichneten. Diese Larven waren für mich um so interessanter, als eine ähnliche Kieferbildung bisher nur von den Osmyluslarven bekannt war, und ich nahm sie dessbalb mit nach Hause, um ihre weitere Entwicklung besser und leichter beobachten zu können.

Sie nährten sich von den auf den Nadeln des genannten Strauches zahlreich vorhandenen Schildläusen (*Aspidiotus abietis* Schrk. und *Leucaspis pini* Htg.), welche sie aussaugten, indem sie mit ihren Saugzangen unter deren Schilder fuhren. Wegen ihrer Kleinheit hielt ich sie für wenig entwickelt und glaubte, sie noch längere Zeit füttern zu müssen, täuschte mich aber hierin; denn schon wenige Tage, nachdem ich sie eingesammelt hatte, begannen sie sich einzuspinnen und zu verpuppen. Da von den kleinen Neuropteren-Arten bisher keine solche Larvenform bekannt war, so hatte ich keine Ahnung, welcher Gattung und Art diese Larven angehören. Ich blieb jedoch nicht lange darüber im Unklaren; denn schon am 5. Mai (nach 20-tägiger Puppenruhe) erschienen aus den Puppen die Imagines, welche zu meinem Erstaunen sich als diejenige Coniopterygide erwiesen, welche von Wallengren als *Coniopteryx lutea* beschrieben wurde.

Durch die Entdeckung der Larve dieser Art ist also eine zweite Form der Coniopterygiden-Larven bekannt geworden, welche sich von der bereits bekannt gewesenen hauptsächlich

durch eine andere Kieferbildung unterscheidet. Bevor ich jedoch diese Larve beschreibe, muss ich bemerken, dass *Coniopteryx lutea* Wallg. nicht blos im Larven-, sondern auch im Imago-Stadium von allen übrigen *Coniopteryx*-Arten erheblich verschieden ist, ja dass die bestehenden Unterschiede bedeutend genug sind, diese Art als den Typus einer neuen Gattung anzusehen. Ich trenne sie desshalb in der unten folgenden „Übersicht der europäischen Coniopterygiden" von der Gattung *Coniopteryx* und errichte für sie eine eigene Gattung, welche ich *Aleuropteryx* nenne.

Beschreibung der Larve von *Aleuropteryx lutea* Wallg.

Fig. 8—12.

Körper weich, mit deutlich abgesetzten Segmenten, 3 Mm. lang, 1·1 Mm. breit, länglich-oval, nach hinten zugespitzt, etwas depress, oben und unten flach convex, weisslich, in den Einschnitten der Segmente gelb, oben und unten mit zwei aus dunkelvioletten Flecken gebildeten Längsstriemen, welche auf dem ersten Segmente vereinigt sind. Jedes Körpersegment oben und unten mit zwei unregelmässigen Querreihen von entfernt stehenden, kurzen, hellen, gekrümmten Härchen und auch am Seitenrande mit solchen Härchen besetzt.

Kopf halb so lang und fast nur ein Drittel so breit als das erste Segment, im Umrisse beinahe kreisrund, linsenförmig zusammengedrückt, an dessen Seiten je eine Gruppe von sechs rothen oder rothbraunen Ocellen. Saugzange (Fig. 10*x*) gelbbraun, etwas länger als der Kopf, sehr schmal, nadelförmig, fein zugespitzt, gerade, vom Kopfschilde nicht bedeckt. Kiefertaster fehlen. Unterlippe sehr reducirt, von der Basis der Lippentaster ganz bedeckt. Lippentaster (Fig. 10*y*) fast glashell, sehr fein und spärlich behaart, etwas divergirend nach vorn gerichtet, etwas über die Spitze der Kiefer hinausreichend, aus zwei geraden, cylindrischen Gliedern bestehend, welche an ihrer Verbindungsstelle etwas verschmälert sind. Fühler (Fig. 10*z*) blass-weingelb, mit einigen Borsten besetzt, vom Vorderrande des Kopfes entspringend, nach der Seite abstehend, ungefähr so lang als die Saugzange, zweigliederig; deren Basalglied halb so lang als das Endglied. Hüften weit auseinander gerückt und

von einander weiter entfernt als vom Körperrande. Beine blass-weingelb, verhältnissmässig kurz, mit einigen Borsten besetzt. Tarsus eingliederig, mit zwei gekrümmten Klauen (Fig. 11—12), zwischen denen sich ein trapezförmiger, am Endrande ausgebogener Haftlappen befindet.

Diese Larve sucht sich vor der Verpuppung ein Versteck zwischen den Nadeln oder Zapfenschuppen oder unter loser Rinde oder in Rindenritzen der obgenannten *Pinus*-Art und spinnt sich daselbst einen doppelten Cocon, nämlich einen äusseren, lockeren, ziemlich grossmaschigen und einen inneren, dichter gewebten und nur wenig transparenten. An der Haut, welche sie bei der Verpuppung abstreift, haftet die vollständig erhaltene Saugzange, woraus ersichtlich ist, dass diese Larve ihre Saugzange vor der Verwandlung zur Puppe nicht abbricht, wie es nach Hagen die *Osmylus*-Larven thun.[1]

Die Puppe hat schon fast ganz die Körperform der Imago. Nach 20 Tagen schlüpft aus ihr das vollkommene Insect. Ich erhielt es aus meiner Zucht von 5. bis 8. Mai; da ich aber noch im August Imagines im Freien traf, so vermuthe ich, dass diese Art zwei Generationen im Jahre hat.

Die wesentlichsten Unterschiede, welche zwischen dieser *Aleuropteryx*-Larve und den *Coniopteryx*-Larven bestehen, sind folgende:

Aleuropteryx-Larve.	*Coniopteryx*-Larve.
Saugzange lang, schmal, nadelförmig, gerade, vom Kopfschilde nicht bedeckt.	Saugzange kurz, dreieckig, gerade, von dem breiten, dreieckigen Kopfschilde ganz, oder fast ganz bedeckt.
Endglied der Lippentaster cylindrisch.	Endglied der Lippentaster eiförmig.

Zur Veranschaulichung dieser Unterschiede gebe ich auf der beigegebenen Tafel 1 ausser den Abbildungen der *Aleuropteryx*-Larve auch noch Abbildungen derjenigen *Coniopteryx*-Larve,

[1] H. Hagen macht in seiner Abhandlung: „Die Entwicklung und der innere Bau von Osmylus" (Linnaea entom. VII. 1852, pag. 356) die Mittheilung, dass die *Osmylus*-Larve nach Vollendung ihres Cocons ihre Saugzange dicht an deren kolbigem Grunde abbricht und sich erst dann zur Puppe häutet.

welche in den „Neuroptera austriaca", pag. XXII beschrieben ist.[1] Prof. Fried. Brauer hat diese letzteren Abbildungen (Fig. 1—7) im Jahre 1856 angefertigt und war so gütig, sie mir zur Publication zu überlassen, wofür ich ihm, sowie für seine sonstigen bezüglichen Mittheilungen hiermit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Es ist wohl nicht bekannt, welcher Art diese Larve angehört, dass sie eine *Coniopteryx*-Larve ist, unterliegt aber keinem Zweifel; denn sie stimmt in den wichtigsten Merkmalen sowohl mit der von Curtis (Brit. Entom. XI, 1834, tab. 528, Fig. 8) abgebildeten *Coniopteryx*-Larve, als auch mit der von *Con. psociformis* überein, von welcher R. v. Schlechtendal (Jahresbr. Ver. f. Naturk. Zwickau 1881, pag. 29—30, Fig. 1—2) Beschreibung und Abbildungen gegeben hat.

2. Übersicht der europäischen Coniopterygiden.

Bei dem Versuche, die Coniopterygiden meiner Sammlung zu bestimmen, machte ich die Wahrnehmung, dass diese Thiere bisher noch sehr mangelhaft unterschieden worden sind, und sich daher nach den vorhandenen Beschreibungen nicht in allen Fällen mit Sicherheit bestimmen lassen. In den Beschreibungen finden sich wohl meist die Grösse und Färbung des Leibes und der Flügel, die Länge und Gliederzahl der Fühler und die Farbe der Bestäubung, also Merkmale angegeben, welche für die Unterscheidung der Arten anderer Insectenfamilien vielleicht ausreichen würden; aber nach der von mir an einer grösseren Zahl von Individuen vorgenommenen Untersuchung sind bei den

---

[1] Die Beschreibung, welche Prof. Friedr. Brauer (l. c.) von der *Coniopteryx*-Larve gegeben hat, war die erste, welche uns mit den eigentlich charakteristischen Merkmalen dieser Larve bekannt machte. Dass sie hinsichtlich der Gliederzahl der Fühler und Taster andere Angaben enthält als meine obige Beschreibung der *Aleuropteryx*-Larve, hat seinen Grund nicht in einer thatsächlichen Verschiedenheit der Gliederung dieser Organe, sondern nur in einer verschiedenen Deutung derselben. Ich beschrieb die Fühler und Taster der *Aleuropteryx*-Larve als zweigliederig, während Prof. Brauer bei seiner *Coniopteryx*-Larve auch die erhabene, eigenthümlich geformte Ansatzstelle der Taster (welche nach meiner Ansicht nur der Basaltheil der Unterlippe ist) und die starke Endborste der Fühler als ein drittes Glied dieser Organe deutete.

Coniopterygiden alle diese Merkmale insofern nicht constant, als sie je nach dem Alter und Geschlechte der Individuen innerhalb ziemlich weiter Grenzen variiren, und haben desshalb für die Unterscheidung der Arten nur einen relativen Werth.

Dies veranlasste mich, bei diesen Insecten nach Merkmalen zu suchen, welche eine sichere Artunterscheidung ermöglichen. Ich fand hiezu vortrefflich geeignete im Flügelgeäder, welches bei jeder Art nicht allein gewisse Besonderheiten zeigt, sondern auch fast gar nicht variabel ist. Von den Autoren, welche Coniopterygiden beschrieben haben, hat nur Wallengren[1] das Flügelgeäder einer näheren Besprechung gewürdigt. Er beschrieb es in der Charakteristik, die er von der Familie gab, und zum Theile auch von seiner *Con. lutea.* Da aber seine Terminologie mit der für das Flügelgeäder der Megalopteren allgemein gebräuchlichen nicht übereinstimmt und überdies die Anschauungen, welche aus den neuesten Forschungen über das Flügelgeäder der Insecten hervorgingen, eine diesen entsprechendere Benennung der Adern erfordern, so halte ich es für nöthig, das Flügelgeäder der Coniopterygiden hier ausführlicher zu beschreiben.

Die Coniopterygiden besitzen vier häutige, mit staubförmigem Secrete überzogene Flügel, welche in der Ruhe den Leib dachförmig bedecken. Die hinteren sind entweder nur wenig kleiner als die vorderen und zeigen ein diesen gleiches oder doch sehr ähnliches Geäder (vergl. Fig. 13, 17, 19) oder sie sind sehr verkürzt und haben demgemäss ein reducirtes Geäder (vergl. Fig. 18). Alle sind am Vorderrande mit einer sehr schwachen Ader, der Costa (Fig. 13*a*), gesäumt, hinter welcher in geringer Entfernung und fast parallel mit ihr die concave Subcosta (*b*) läuft. Das Feld zwischen der Costa und Subcosta ist die Area costalis (1), welche in der Nähe der Basis und der Spitze von einer schwachen Querader durchzogen wird. Das Pterostigma fehlt. Die folgende Längsader, welche an der Basis dicht an die Subcosta angelagert ist und sich erst in einiger

---

[1] H. D. J. Wallengren, Skandinaviens Neuroptera. Första Afdelningen: Neuroptera Planipennia (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. N. F. 9. Bd. 2. Del. 1871, Nr. 8).

Entfernung von der Flügelwurzel von ihr trennt, ist eine Convexader und heisst Radius (*c*) (Hagen's Vena mediana), von diesem zweigt hinten ein Ast ab, der Sector radii (*d*), welcher entweder einfach oder gegabelt ist. Zwischen Subcosta und Radius liegt die Area subcostalis (2), und zwischen dem Radius und seinem Sector die Area radialis (3); in beiden befindet sich eine Querader. Hinter dem Sector radii folgt eine concave Flügelfalte (in den Figuren durch eine punktirte Linie angedeutet), welche die Stelle einer concaven Längsader vertritt, die zum Theile Hagen's Vena submediana entspricht, aber nicht zur Ausbildung kam. Da alle Adern, welche auf diese concave Falte folgen, wohl scheinbar, aber nicht wirklich Abzweigungen des Radius sein können, so ist Wallengren's Annahme, dass die folgende Längsader (*e*) der zweite Ast des Radius sei, eine irrige. Diese convexe Längsader, welche auch nur zum Theile Hagen's Vena submediana entspricht und entweder einfach oder gegabelt ist, nenne ich Cubitus. Zwischen ihm und den vorhergehenden Adern breitet sich die Area discoidalis (4) aus, welche entweder ohne Queradern ist, oder von 1—2 solchen getheilt wird. Hinter dem Cubitus liegen noch die vordere (*f*) und die hintere (*g*) Postcosta (Wallengren's Ulnarzweige) und die beiden Axillar-Adern (*h, i*) (Wallengren's Subulnarzweige), welche je an der Basis verbunden sind. Das Feld zwischen der vorderen Postcosta und dem Cubitus ist bei allen bekannten Arten durch zwei Queradern in drei Zellen getheilt, nämlich: in die Cellula postcubitalis basalis (6), intermedia (7) und marginalis (8), und wird von einer sehr schwachen, concaven Falte durchzogen. In jeder Zelle, welche zwischen den Postcostal- und Axillar-Adern liegt, befindet sich mindestens eine Querader, aber von diesen Queradern ist nur die zwischen der vorderen und hinteren Postcosta liegende deutlich genug, um auch für die Unterscheidung der Arten Verwendung zu finden. Das Postcostalfeld wird durch sie in die Cellula postcostalis basalis (9) und marginalis (10) getheilt. In dem Felde zwischen den Postcostal- und Axillar-Adern, welche alle convex sind, ist eine deutliche, concave Falte.

Nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen lassen sich die europäischen Coniopterygiden in zwei Gattungen theilen, deren wesentlichste Unterscheidungs-Merkmale die folgenden sind:

Übersicht der Gattungen.

Kopf, von oben gesehen, beinahe breiter als lang, wenig schmäler als der Thorax. — Zweites Fühlerglied beim ♂ unten mit einem Zahne. — Schienen der Mittel- und Hinterbeine cylindrisch, in der Mitte nicht dicker als an den beiden Enden. — In den Vorderflügeln der Sector radii ungetheilt, der Cubitus in drei Äste getheilt, das Discoidalfeld mit zwei Queradern. — In den Hinterflügeln der Sector radii nahe der Basis des Radius entspringend und ebenso wie der Cubitus in zwei Äste getheilt, letzterer ausserordentlich nahe an die vordere Postcosta gerückt, scheinbar ihr angelagert, das Discoidalfeld mit zwei Queradern.

I. *Aleuropteryx* n. gen.

Kopf, von oben gesehen, beinahe länger als breit, viel schmäler als der Thorax. — Zweites Fühlerglied beim ♂ ohne Zahn. — Schienen der Mittel- und Hinterbeine von der Seite her zusammengedrückt, in der Mitte deutlich breiter als an den beiden Enden. — In den Vorderflügeln der Sector radii und der Cubitus in zwei Äste getheilt, das Discoidalfeld mit einer Querader. — In den Hinterflügeln der Sector radii in oder nahe der Mitte des Radius entspringend und ebenso wie der Cubitus in zwei Äste getheilt oder ungetheilt, letzterer von der vorderen Postcosta fast ebenso weit entfernt, als vom Sector radii, das Discoidalfeld mit einer oder ohne Querader.

II. *Coniopteryx* Curtis.

Zu diesen Unterschieden kommen noch diejenigen, welche zwischen den Larven dieser zwei Gattungen bestehen, und von welchen schon oben die Rede war.

I. *Aleuropteryx* n. gen.

K o p f oval, fast kreisrund, etwas depress, vertical geneigt, mit freien Mundtheilen, von oben gesehen, beinahe breiter als lang, wenig schmäler als der Thorax. A u g e n oval, an den Seiten des Kopfes sitzend, nicht in diesen eingesenkt, mässig vorspringend. O c e l l e n fehlen. F ü h l e r zwischen den Augen entspringend, perlschnurförmig, ungefähr so lang als der Leib, aus zwei grösseren Basal- und vielen kleinen, cylindrischen, äusserst

kurz gestielten, fast sitzenden Geisselgliedern bestehend. Mandibeln klein, mit schmaler, einwärts gekrümmter Spitze, hinter dieser nach innen rundlich erweitert. Maxillen mit rasch verschmälerter, gebogener und gespaltener Spitze. Kiefertaster fünfgliederig, aus vier cylindrischen, gleichlangen und einem längeren, breiteren, zusammengedrückten, lanzettförmigen Endgliede bestehend. Unterlippe viereckig, etwas länger als breit, vorn abgerundet. Lippentaster viergliederig,[1] mit ovalem, linsenförmig zusammengedrücktem Endgliede. Fühler und Taster kurz-, aber ziemlich dicht-behaart. Flügel vier, häutig, eiförmig, gegen die Basis verschmälert, an der Spitze breit abgerundet, in der Ruhe den Leib dachförmig deckend; die hinteren wenig kleiner als die vorderen; das Flügelgeäder so, wie oben in dessen Beschreibung und in der Übersicht der Gattungen angegeben ist, gebildet. Hüften verlängert. Beine mässig lang; die hinteren etwas länger als die übrigen; Schienen etwas länger als die Schenkel, $2^3/_4$ bis 3mal so lang als die Tarsen, cylindrisch, die mittleren und hinteren durchaus gleichdick, zerstreut behaart, die vorderen gegen die Spitze hin ein wenig verdickt und daselbst an der Innenseite dicht behaart; Tarsen fünfgliederig, kurz- und dicht behaart, deren erstes Glied so lang als die folgenden zusammen, viertes Glied kürzer und breiter als die andern Glieder, schüsselförmig flach ausgehöhlt,[2] Endglied sehr dünn, mit zwei einfachen

---

[1] Curtis und fast alle übrigen Autoren, welche Coniopterygiden beschrieben haben, geben an, dass die Lippentaster dieser Insecten nur aus drei Gliedern bestehen. Dies ist jedoch ein Irrthum. R. v. Schlechtendal hat (Jahresbr. Ver. f. Naturk. Zwickau 1881, pag. 28, Fig. 7) bei *Coniopteryx psociformis* Steph. viergliederige Lippentaster beschrieben und abgebildet, und nach meinen Untersuchungen sind sie nicht bloss bei dieser Art, sondern auch bei allen übrigen Coniopterygiden viergliederig. Curtis hat das Basalglied der Lippentaster, welches von der Basis der Unterlippe bis zu deren Mitte reicht, übersehen.

[2] Das vierte Tarsenglied wird von R. v. Schlechtendal (l. c.) als herzförmig bezeichnet. Ich kann dieser Angabe nicht beistimmen; denn ich fand dieses Glied bei allen Arten der Coniopterygiden scheibenförmig und für die Aufnahme des Endgliedes flach schüsselförmig ausgehöhlt. Prof. Brauer („Neuropt. austr.“ pag. 54) hat in der Charakteristik der Familie *Megaloptera* schon hervorgehoben, dass bei den zu ihr gehörenden Arten keines der Tarsenglieder herzförmig oder zweilappig ist.

Klauen. **Abdomen** walzenförmig (♂) oder eiförmig (♀), ungefähr so lang als Kopf und Thorax zusammen, ohne äussere Genitalien. Alle Körpertheile mit einem wachsartigen, mehlförmigen Secrete mehr oder weniger dicht überzogen.

Von dieser Gattung ist bis jetzt nur eine Art bekannt, nämlich:

1. *Aleuropteryx lutea* Wallg.

Taf. 1, Fig. 13—15.

Coniopteryx lutea, Wallengren, Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. N. F. 9. Bd. 2. Del. 1871, Nr. 8, pag. 55. — Brauer, Neuropt. Eur. 1876, pag. 31.

Schwarzbraun; bei unausgefärbten Exemplaren das Abdomen lichtbraun. Fühler, Taster und Beine gelbbraun oder braun. Erstere (Fig. 14) ungefähr so lang als der Leib, in beiden Geschlechtern 26- bis 27-gliederig, deren zweites Basalglied beim ♂ unten mit einem kegelförmigen Zahne. Flügel (Fig. 13) sehr schwach bräunlich getrübt, mit braunen Adern. Die vorderen 2·8—3 Mm. lang, deren Sector radii ungetheilt, etwas innerhalb der Mitte des Radius entspringend und mit diesem fast parallel; der Cubitus zweimal gegabelt, nämlich derart, dass der vordere Ast der ersten Gabel in seiner Mitte sich wieder in zwei Äste spaltet; hintere Postcosta wellenförmig gebogen; die Querader in der Area radialis von der Radiusspitze nicht viel weiter entfernt als die Querader in der Area subcostalis; in der Area discoidalis zwei Queradern, wovon die innere die bogenförmige Basis des Sector radii mit dem Stiele der Cubitusgabel verbindet und die äussere sich auf dem vorderen Aste der ersten Cubitusgabel entweder an der Basis der zweiten Gabel oder von dieser etwas entfernt befindet; die Cellula postcubitalis intermedia reicht nicht bis zur Gabel des Cubitus, die sie aussen begrenzende Querader steht vertical auf der vorderen Postcosta. Die hinteren Flügel wenig kleiner als die vorderen, deren Sector radii gegabelt, nahe der Basis des Radius entspringend; der Cubitus nur einmal gegabelt; die Cellula postcubitalis intermedia ausserordentlich schmal, die sie begrenzenden Theile des Cubitus und der vorderen Postcosta scheinbar aneinanderliegend. Schienen (Fig. 15) der Mittel- und Hinterbeine cylindrisch, in der Mitte nicht dicker als an den beiden Enden. — Länge des Leibes 1·7—2 Mm.

Alle Theile des Leibes sind mit einem lichtgrauen, mehligen Secrete mehr oder weniger dicht bedeckt.[1]

Verbreitung: Schweden (Wallengren), Finnland, Sibirien (Sahlberg), Nieder-Österreich (Löw).

II. *Coniopteryx* Curtis.

Coniopteryx, Curtis, Brit. Entomology, Vol. XI, 1834, tab. 528.
Malacomyza, Wesmael, Bull. Acad. Bruxelles T. III, 1836, pag. 166 et 244.
Sciodus, Zetterstedt, Ins. Lappon. 1840, pag. 1050.
Coniortes, Westwood, Introd. mod. Classif. Vol. II, 1840, pag. 49.

Kopf, von oben gesehen, beinahe länger als breit, viel schmäler als der Thorax. Fühler etwas kürzer oder länger als der Leib, aus zwei grösseren Basal- und 23—41 ovalen, sehr kurz gestielten, fast sitzenden Geisselgliedern bestehend.[2] Hinterflügel entweder nur wenig kleiner als die Vorderflügel, oder kaum halb so gross und viel schmäler als diese; das Flügelgeäder so, wie oben in dessen Beschreibung und in der Übersicht der Gattungen angegeben ist, gebildet. Schienen von der Seite her zusammengedrückt, die der Mittel- und Hinterbeine (Fig. 16) in der Mitte deutlich breiter als an den beiden Enden, die der Vorderbeine an der Basis schmal, in der Mitte und am Ende breit und daselbst an der Innenseite dicht behaart. Alles Übrige wie bei der vorhergehenden Gattung.

Übersicht der Arten.

1 (2). Geäder der Vorder- und Hinterflügel gleich. Die Cellula postcubitalis intermedia reicht bis zur Gabel des Cubitus, die Querader, von welcher sie dort begrenzt ist, steht schief

---

[1] Dieses Secret ist bei Exemplaren, welche schon längere Zeit in Museen aufbewahrt sind, meist vergilbt und sieht dann gelbgrau oder sogar bräunlichgrau aus. Solche Exemplare hat Wallengren (l. c.) beschrieben und daher die Bestäubung dieser Art als gelbgrau bezeichnet. Dass die gelbgraue Färbung der Wallengren'schen Exemplare nur eine Folge des Alters derselben sei, hat schon Mac Lachlan (Ent. Monthly Mag. XVI, 1880, pag. 21) vermuthet, welchem die von J. Sahlberg in Finnland und Sibirien gesammelten Exemplare dieser Art vorlagen.

[2] Bei Individuen, welche im unreifen, weichen Zustande getödtet werden, nehmen die Fühlerglieder nicht selten eine querovale Form an, und rücken dicht aneinander. Diese Glieder sind dann breiter als lang, und die Fühler desshalb dicker und kürzer als bei ganz reifen Individuen.

auf der vorderen Postcosta und ist mit dem Flügelhinterrande fast parallel. Die Querader in der Area subcostalis ist der Spitze des Radius meist näher als der Querader in der Area radialis.

1. *C. aleurodiformis* Steph.

2 (1). Geäder der Hinterflügel von dem der Vorderflügel verschieden. Die Cellula postcubitalis intermedia der Vorderflügel reicht nicht bis zur Gabel des Cubitus, die Querader, von welcher sie hinten begrenzt ist, steht vertical oder fast vertical auf der vorderen Postcosta. Die Querader in der Area subcostalis ist von der Spitze des Radius weiter entfernt als von der Querader in der Area radialis, oder diese beiden Queradern sind von der Radiusspitze gleichweit entfernt.

3 (4). Hinterflügel beträchtlich kürzer und schmäler als die Vorderflügel, mit reducirtem Geäder. Fühler länger als der Leib, die des ♂ mit 36—41, die des ♀ mit 29—30 Geisselgliedern.

2. *C. psociformis* Curt.

4 (3). Hinterflügel wenig kleiner als die Vorderflügel, mit nur etwas einfacherem Geäder. Fühler ungefähr so lang als der Leib, bei ♂ und ♀ mit 23—24 Geisselgliedern.

3. *C. lactea* Wesm.

1. *Coniopteryx aleurodiformis* Steph.

Taf. 1, Fig. 17.

Coniopteryx aleurodiformis, Stephens, Illustr. of Brit. Entom. Vol. VI, 1836, pag. 116. — Curtis, Guide 2. Edit. 1837, pag. 116. 3. — Hagen, Ent. Annual 1858, pag. 29. — Mac Lachlan, Trans. Ent. Soc. London 1868, pag. 193. — Wallengren, Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. N. F. 9. Bd. 2. Del. 1871, Nr. 8, pag. 55. — Brauer, Neuropt. Eur. 1876, pag. 15 et 30.

Coniopteryx tineiformis, Curtis, Brit. Entom. Vol. XI. 1834, tab. 528, Fig. 9 *s, i* (excl. descript.).

Braun; Kopf und Thorax entweder ganz oder bloss oben schwarzbraun; Abdomen bei nicht vollständig ausgefärbten Individuen blassbraun; Fühler, Taster und Beine mehr oder

weniger blass gelbbraun. *Erstere beim ♂ etwas länger als der Leib, 34- bis 36-gliederig, beim ♀ ungefähr so lang als der Leib, 28- bis 30-gliederig,* Flügel sehr schwach getrübt; Subcosta, Radius und vordere Postcosta dunkelbraun, die übrigen Adern blassbräunlich. Vorderflügel 2·7—2·9 Mm. lang, deren Sector radii gegabelt, in oder nahe der Mitte des Radius entspringend; der Cubitus gegabelt, dessen Gabel mit der des Sector radii durch eine Querader verbunden; *die Querader in der Area subcostalis mitten zwischen der Querader in der Area radialis und der Radiusspitze oder der letzteren etwas näher; die Cellula postcubitalis intermedia reicht bis zur Gabel des Cubitus, die Querader, von welcher sie dort begrenzt ist, steht schief auf der vorderen Postcosta und ist mit dem Flügelhinterrande fast parallel.* Hinterflügel nur wenig kleiner als die Vorderflügel, *mit ganz gleichem Geäder.* — Länge des Leibes 1·7—2 Mm.

Alle Theile des Leibes sind mit einem weissen oder weissgrauen, mehligen Secrete mehr oder weniger dicht bedeckt.

Verbreitung: England (Stephens), Schweiz (Meyer-Dür), Portugal (Mac Lachlan), Tirol, Kärnthen, Croatien (Mann), Nieder-Österreich (Löw), Bayern, Galizien (Mus. Caes. Vien.), Sachsen (Rostock).

Diese Art ist besonders durch den grösseren Abstand der beiden in der Area subcostalis und radialis liegenden Queradern voneinander, dann durch die bis zur Cubitusgabel reichende Cellula postcubitalis intermedia und durch die schiefe Lage der diese Zelle hinten begrenzenden Querader von allen übrigen Coniopteryx-Arten verschieden (vergl. die Abbildungen), und es lassen sich, wenn man auf diese Merkmale achtet, selbst solche Individuen von *C. aleurodiformis,* deren Flügel geschlossen sind, ohne Schwierigkeit bestimmen. — Bezüglich der oben angegebenen Synonymie verweise ich auf die Anmerkung bei der Beschreibung von *C. lactea* Wesm.

2. *Coniopteryx psociformis* Curt.

Taf. 1, Fig. 18.

Coniopteryx psociformis, Curtis, Brit. Entom. Vol. XI, 1834, tab. 528, Fig. 1—8. — Stephens, Illustr. of Brit. Entom. Vol. VI, 1836, pag. 117. — Curtis, Guide 2. Edit. 1837, pag. 166. 2. — Burmeister, Handb. d. Ent. 2. Bd. 2. Abth. 1839, pag. 772.—

Rambur, Hist. Ins. Nevropt. 1842, pag. 316. — Hagen, Ent. Annual 1858, pag. 30. — Mac Lachlan, Trans. Ent. Soc. London 1868, pag. 192. — Wallengren, Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. N. T. 9. Bd. 2. Del. 1871, Nr. 8, pag. 55. — Brauer, Neuropt. Eur. 1876, pag. 15 et 30. — Schlechtendal, Jahresbr. Ver. f. Naturk. Zwickau 1881, pag. 26—31, 45—47, tab. —.

Coniopteryx aphidiformis, Rambur, Hist. Ins. Nevropt. 1842, pag. 316.

Braun; Kopf und Thorax dunkel- bis schwarzbraun (Individuen, welche nicht vollständig reif und ausgefärbt sind, haben eine bräunlichgelbe oder gelbbraune Färbung und bloss die Rückenbeulen, das Mesosternum und den Scheitel mehr oder weniger ausgebreitet braun oder schwarzbraun). Fühler, Taster und Beine bräunlichgelb oder hellbraun. *Erstere beim ♂ 38- bis 43-gliederig, viel länger als der Leib, beim ♀ 28- bis 31-gliederig und nur wenig oder kaum länger als der Leib.* Flügel schwach bräunlich getrübt, deren Geäder bräunlich; Subcosta, Radius und vordere Postcosta etwas dunkler als die übrigen Adern. Vorderflügel 2·7—2·9 Mm. lang, deren Sector radii gegabelt, in oder nahe der Mitte des Radius entspringend; der Cubitus gegabelt, dessen Gabel mit der des Sector radii durch eine Querader verbunden; *die Querader in der Area subcostalis von der Radiusspitze viel weiter entfernt als von der Querader in der Area radialis; die Cellula postcubitalis intermedia reicht nicht bis zur Gabel des Cubitus, die Querader, von welcher sie hinten begrenzt ist, steht ziemlich weit von der Cubitusgabel entfernt, vertical auf der vorderen Postcosta.* Hinterflügel *kaum halb so lang und bedeutend schmäler als die Vorderflügel, mit reducirtem Geäder.* Länge des Leibes 1·7—2 Mm.

Alle Theile des Leibes sind mit einem grauweissen, mehligen Secrete mehr oder weniger dicht bedeckt.

Verbreitung: England (Curtis), Frankreich (Rambur), Schweiz (Meyer-Dür, Mac Lachlan), Italien (Mann, Schneider), Turkestan (nach Brauer) Schlesien (Schneider), Croatien (Mann), Nieder-Österreich (Löw), Deutschland (Burmeister, Schlechtendal, Rostock).

Diese Art ist an den kleinen, schmalen Hinterflügeln leicht zu erkennen und nie so licht bestäubt als die vorhergehende und die nachfolgende Art.

3. *Coniopteryx lactea* Wesm.

Taf. 1, Fig. 19.

Malacomyza lactea, Wesmael, Bull. Acad. Bruxelles, T. III, 1836, pag. 166 et 244, pl. 6, Fig. 3 et pl. 7, Fig. 2.

Coniopteryx tineiformis, Curtis, Brit. Entom. Vol. XI. 1834, tab. 528, (excl. Fig. 9*s*, *t*). — Stephens, Illustr. of Brit. Ent. Vol. VI. 1836, pag. 116. — Curtis, Guide 2. Edit. 1837, pag. 165. 1. — Burmeister, Handb. d. Ent. 2. Bd. 2. Abth. 1839, pag. 771. — Rambur, Hist. Ins. Nevropt. 1842, pag. 316. — Brauer et Löw, Neuropt. austr. 1857, pag. 55. — Hagen, Ent. Annual 1858, pag. 29. — Mac Lachlan, Trans. Ent. Soc. London 1868, pag. 192. — Wallengren, Öfv. kgl. Vet.-Akad. Förh. 1863, pag. 18; Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. N. F. 9. Bd. 2. Del. 1871, Nr. 8, pag. 54. — Brauer, Neuropt. Eur. 1876, pag. 15 et 31.

Coniortes tineiformis, Westwood, Introd. mod. Classif. Vol. II. 1840, pag. 49.

Sciodus fuscus und *lacteus,* Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, pag. 1050—1051.

?Coniopteryx haematica, Mac Lachlan, Trans. Ent. Soc. London, 1868, pag. 193 note.

Gelb, bräunlichgelb oder roth; Kopf und Thorax entweder braun oder schwarzbraun und dann auch das Abdomen blassbraun, oder bloss die Rückenbeulen und das Mesosternum braun oder schwarzbraun und zuweilen auch der Scheitel gebräunt. Fühler, Taster und Beine gelb, bräunlichgelb oder lichtbraun. *Erstere so lang oder etwas kürzer als der Leib, bei ♂ und ♀ 25- bis 26-gliederig.* Flügel schwach bräunlich getrübt, deren Geäder bräunlich, Subcosta, Radius und vordere Postcosta etwas dunkler als die übrigen Adern. Vorderflügel 2—2·5 Mm. lang, deren Sector radii gegabelt, in oder nahe der Mitte des Radius entspringend; der Cubitus gegabelt, dessen Gabel mit der des Sector radii durch eine Querader verbunden; *die Querader in der Area subcostalis von der Radiusspitze eben so weit oder beinahe so weit entfernt als die Querader in der Area radialis; die Cellula postcubitalis intermedia reicht nicht bis zur Gabel des Cubitus, die Querader, von welcher sie hinten begrenzt ist, steht ziemlich weit von der Cubitusgabel entfernt, vertical auf der vorderen Postcosta.* Hinterflügel nur wenig kleiner als die Vorderflügel, *deren Cubitus ungegabelt und zwischen ihm und dem Sector radii keine Querader;* das übrige Geäder wie im Vorderflügel. — Länge des Leibes 1·3—1·6 Mm.

Alle Theile des Leibes sind mit einem weissen oder weisslichgrauen, mehligen Secrete mehr oder weniger dicht bedeckt.

Verbreitung: England (Curtis), Frankreich (Wesmael, Rambur), Schweiz (Meyer-Dür), Italien (Mac Lachlan), Schlesien (Mann), Österreich (Brauer, Löw), Lappland (Zetterstedt), Schweden und Norwegen (Wallengren), Liv-, Est- und Kurland (Muehlen), Sachsen (Rostock).

Diese Art ist die kleinste, hat die geringste Zahl von Fühlergliedern und die lichteste Körperfärbung und ist nicht bloss durch diese Merkmale, sondern noch viel leichter durch das Geäder der Hinterflügel von der ihr zunächst stehenden *C. aleurodiformis* zu unterscheiden.

Anmerkung: Es wurde bisher ganz übersehen, dass die Beschreibung, welche Curtis (Brit. Entom. Vol. XI. 1834, tab. 528) von seiner *Coniopteryx tineiformis* gegeben hat, auf diejenige Art nicht passt, von welcher er (l. c. Fig. 9 *s*, *i*) unter demselben Namen das Flügelgeäder abbildete, dass somit von diesem Autor zwei verschiedene Arten unter einem Namen vermengt wurden. Seine Beschreibung lässt sich nur auf diejenige Art beziehen, welche Wesmael (Bull. Akad. Bruxelles T. III, 1836, p. 166 et 244, pl. 6, Fig. 3 et pl. 7, Fig. 2) unter dem Namen *Malacomyza lactea* beschrieben und abgebildet hat, während seine Abbildung ein Flügelgeäder darstellt, welches weder diese Wesmael'sche Art, noch *Aleuropteryx lutea* Wallg., noch *Coniopteryx psociformis* Curt. besitzt, welches aber mit dem Geäder derjenigen Art übereinstimmt, auf welche die von Stephens (Illustr. of Brit. Entom. Vol. VI. 1836, p. 116) unter dem Namen *Coniopteryx aleurodiformis* gegebene Beschreibung passt.

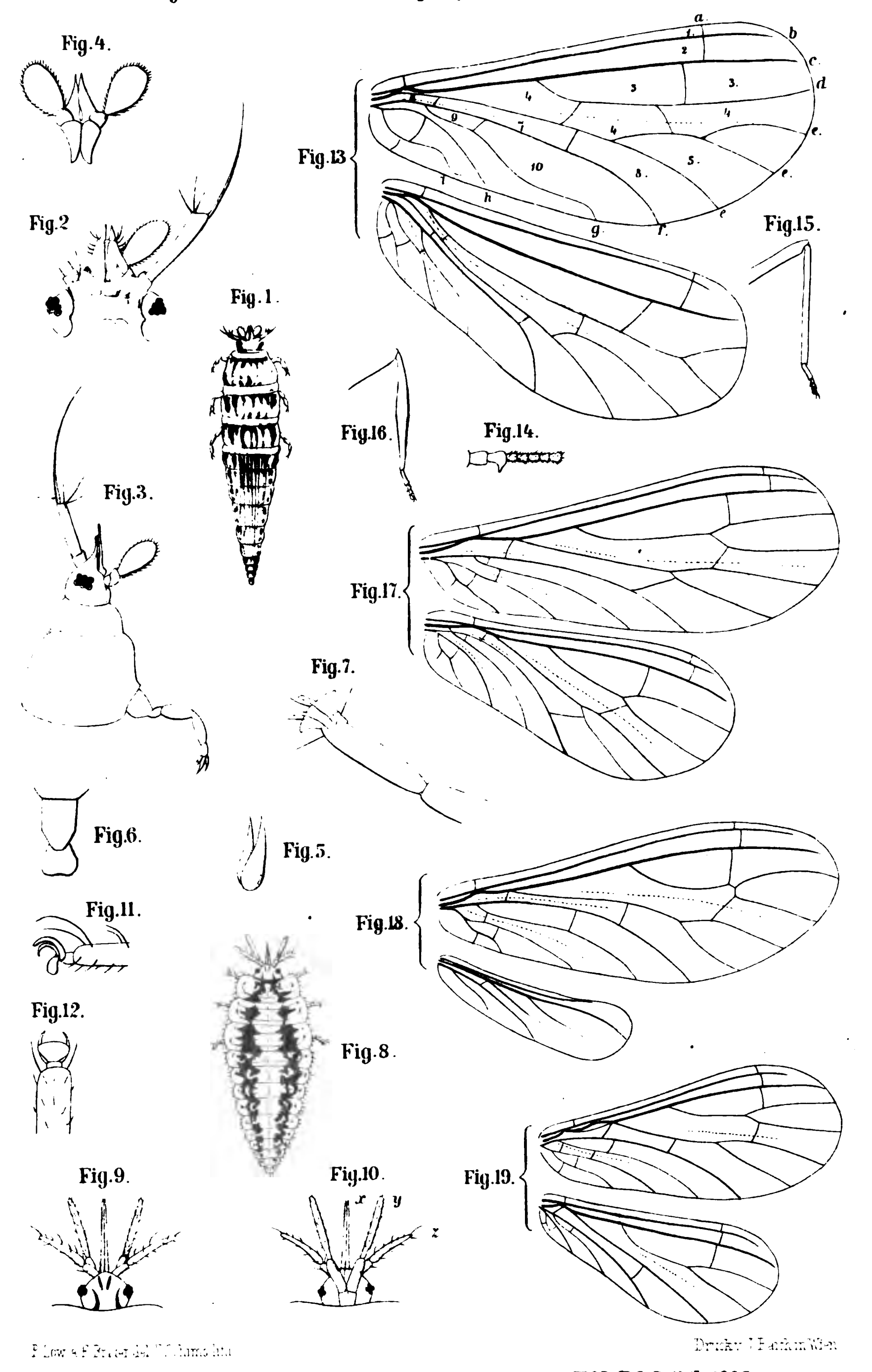
Die Curtis'sche *Con. tineiformis* ist demnach eine sogenannte Mischart, in welcher *Con. lactea* Wesm. und *Con. aleurodiformis* Steph. vermengt sind, und muss desshalb aus der Liste der reinen Arten gestrichen, aber dagegen bei jeder der zwei letztgenannten Arten pro parte als Synonym aufgeführt werden.

Mac Lachlan gibt (Trans. Ent. Soc. London 1868, p. 193 note) von seiner *Con. haematica* folgende kurze Diagnose: *„Obscure testacea, abdomine aurantiaco. Antennae albido-flavae, corpore paulo longiores. Thorax maculis utrinque nigro-fuscis.*

Pedes pallide testacei. Alae subaequales, fuscescentes, subhyalinae, vix pulverulentae, venis fuscis. Long. corp. $^{2}/_{3}$ *lin., Exp. alar.* $1^{1}/_{2}$—$1^{3}/_{4}$ *lin. — Hab. Italia.*

Die in dieser Diagnose angegebene Färbung findet sich auch bei *Con. lactea,* wie aus der obigen Beschreibung dieser Art ersichtlich ist, und es sind nach meinen Beobachtungen derart gefärbte Individuen gar nicht selten. Da aber auch die Grösse und alle übrigen Merkmale, welche **Mac Lachlan** von seiner *Con. haematica* angibt, auf *Con. lactea* passen, so halte ich es für höchst wahrscheinlich, dass die *Con. haematica* bloss eine röthlich gefärbte *Con. lactea* ist.

F. Löw: Beitrag zur Kenntnis der Coniopterygiden.



Erklärung der Abbildungen.[1]

Fig. 1. Die in „Neuroptera austriaca“ 1857, pag. XXII beschriebene *Coniopteryx*-Larve, von oben.
„ 2. Deren Kopf, von oben.
„ 3. „ „ „ der Seite.
„ 4. „ Lippentaster, von unten.
„ 5. „ Kiefer.
„ 6. „ Abdomenspitze.
„ 7. „ Fuss, von oben.
„ 8. Larve von *Aleuropteryx lutea* Wallg., von oben.
„ 9. Deren Kopf, von oben.
„ 10. „ „ „ unten, — x. Saugzange, y. Lippentaster, z. Fühler.
„ 11. „ Fuss, „ der Seite.
„ 12. „ „ „ „ unten.
„ 13. Vorder- und Hinterflügel von *Aleuropteryx lutea* Wallg.

a. Costa,	1. Area costalis,
b. Subcosta,	2. „ subcostalis,
c. Radius,	3. „ radialis,
d. Sector radii,	4. „ discoidalis,
e. Cubitus,	5. Cellula cubitalis,
f. vordere Postcosta,	6. „ postcubitalis basalis,
g. hintere „	7. „ „ intermedia,
h. } venae axillares,	8. „ „ marginalis,
i. }	9. „ postcostalis basalis,
	10. „ „ marginalis.

„ 14. Basaltheil der Fühler des ♂ von *Aleuropteryx lutea* Wallg.
„ 15. Hinterbein „ „ „ „
„ 16. „ von *Coniopteryx*.
„ 17. Vorder- und Hinterflügel von *Coniopteryx aleurodiformis* Steph.
„ 18. „ „ „ „ „ *psociformis* Curt.
„ 19. „ „ „ „ „ *lactea* Wesm.

[1] Alle Figuren sind stark vergrössert.

VII. SITZUNG VOM 12. MÄRZ 1885.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Die Nervenkörperchen. Ein neuer bisher unbekannter morphologischer Bestandtheil der peripherischen Nerven", von Herrn Prof. Dr. Alb. Adamkiewicz in Krakau.
2. „Über den Gebrauch des siedenden Sauerstoffs, Stickstoffs, Kohlenoxyds, sowie der atmosphärischen Luft als Kältemittel", von Herrn Prof. Dr. Sigm. v. Wroblewski in Krakau.
3. „Beschreibung eines lenkbaren Luftschiffes", von Herrn Thomas Rödling in Gumischhof (Kärnten.)

Das w. M. Herr Hofrath Prof. v. Langer überreicht eine von Herrn Prof. Dr. E. Zuckerkandl in Graz eingesendete Abhandlung: „Beitrag zur Lehre von dem Bau des hyalinen Knorpels".

Herr Hofrath v. Langer überreicht ferner eine Abhandlung des Herrn Dr. F. Mareš, Assistent am physiologischen Institute der böhmischen medicinischen Facultät in Prag, unter dem Titel: „Beobachtungen über die Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons".

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Notiz über zwei der Binomialreihe verwandte Reihengruppen."

Das c. M. Herr Oberbergrath D. Stur in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Die obertriadische Flora der Lunzer-Schichten und des bituminösen Schiefers von Raibl."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXIX. No. 4. St. Pétersbourg, 1884; gr. 4°.

Accademia, Reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXXII. 1884—1885. Serie quarta. Rendiconti. Vol. I°. Fascicoli 1°—5°. Roma, 1884—85; 4°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 5e année, 6e série, 1er cahier 1885. Janvier, Paris; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX, Nr. 6—15. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tom. C, 1er semestre. Nr. 8. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang, 1885. Heft II. Februar. Berlin, 1885; 4°.

Gesellschaft, k. k. mährisch-schlesische, zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen. Brünn, 1884; 4°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band. März-Heft. Wien, 1885; 8°.

— naturforschende zu Freiburg i. B.: Berichte über die Verhandlungen. Band VIII, Heft II. Freiburg i. B., 1884; 8°.

— der Wissenschaften, königl. sächsische zu Leipzig: Berichte. 1883. Leipzig 1884; 8°. — Über die Frage des Weber'schen Gesetzes und Periodicitätsgesetzes im Gebiete des Zeitsinnes von Fechner. Leipzig, 1884; 8°.

— Oberlausitzische der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin. LX. Bd., 2. Heft. Görlitz, 1884; 8°.

— russische chemisch-physikalische: Journal. Tome XVII, Nr. 1. St. Petersburg, 1885; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang. Nr. 7—10. Wien, 1885; 4°.

Helsingfors, Universität: Akademische Schriften pro 1883 bis 1884. 20 Stücke; 8° und 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österreichischer: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 7—10. Wien, 1885; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1883. II. Heft. Giessen, 1884; 8°.

Kiew, Universität: Universitäts-Nachrichten. XXIV. Band. Nr. 9 und 10. Kiew, 1884; 8°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29 année, 3ᵉ série. Tome XV, 519ᵉ livraison, mars 1885. Paris; 4°.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique: Bulletin. Tome III. 1884. — Nr. 2 et Extrait du Bulletin. Tome III. 1884. Bruxelles; 8°.

Nature. Vol. XXXI. Nr. 801. London, 1885; 8°.

Naturforscher-Verein zu Riga: Correspondenzblatt. XXVII. Riga, 1884; 8°.

Nuovo Cimento, 3ᵃ serie. Tomo XV. Marzo et Aprile. Maggio e Giugno. 1884, Pisa; 8°.

Osservatorio reale die Brera in Milano: Publicazioni. N. XXV. Milano, 1883; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. XVIII. 1884. — Nr. 1 und 2. 1885, Wien; 4°.

Societas entomologica rossica: Horae. Tom. XVIII. 1884, St. Petersburg, 1883—84; 8°.

Société de Biologie: Comptes rendus hebdomadaires. 8ᵉ série, tome II. Nos. 3—8. Paris, 1885; 8°.

Society the American philosophical: Proceedings. Vol. XXI. Nr. 115. Philadelphia, 1884; 8°.

Wiener Medicinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang. Nr. 7—10. Wien, 1885; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang 1885. 2. Heft. Februar. Berlin, 1885; 4°.

Die obertriadische Flora der Lunzer-Schichten und des bituminösen Schiefers von Raibl.

Von **D. Stur.**

Der Meister W. Haidinger war es, der die in den Lunzer-Schichten eingelagerte Flora entdeckt und in die Literatur eingeführt hat. Schon im Jahre 1842, und zwar am 26. August hatte Haidinger in Gesellschaft von Adolph Patera die Gegend vom Wienerbrückl besucht und dortselbst an der Tonibauer Alpe auf der Halde eines Kohlenschurfs, viele wohlerhaltene Pflanzenreste gesammelt, die auch heute noch, versehen mit Etiquetten von der Hand Patera's im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt theilweise aufbewahrt werden. Haidinger selbst nahm erst im Jahre 1847 Gelegenheit, seine gleich nach der Excursion niedergeschriebenen Notizen (Haidinger's Ber. III. 1847, 8. Oct., pag. 350—351) zu publiciren, nachdem er vor dem schon von dem gesammelten Materiale an die damaligen hervorragendsten Phytopaläontologen: Göppert (Übers. der Arbeit. u. Veränder. der schles. Gesellschaft f. vaterl. Kultur, Breslau 1843, pag. 128 u. 131) und Unger (Synops. 1850) Mittheilung gemacht hatte.

Haidinger (l. c. pag; 351 in der Note) sagt ausdrücklich: „Ich hatte bald darauf Gelegenheit, die Fossilien dieser neu aufgefundenen Localität mit denen des württembergischen Keupers zu vergleichen und es konnte nicht fehlen, dass ihre Übereinstimmung mir sehr in die Augen fiel“.

Diese erste richtige Bestimmung Haidinger's wurde später getrübt, indem Göppert und Unger die Meinung aussprachen, die Flora der Kohlenflötze von Tonibauer Alpe, Gaming, Grossau, Hinterholz, Pechgraben gehöre dem unteren Lias oder dem oberen Keuper an, welche Formationen (nach der damaligen Meinung) ohnedies wenig scharf getrennt seien.

Diese Meinung der beiden Gelehrten hat in sofern eine Berechtigung gehabt, als man ihnen nach und nach von zwei thatsächlich sehr verschiedenen Lagerstätten, deren Altersverschiedenheit man aber zur Zeit nicht im Stande war festzustellen, Pflanzenreste zur Bestimmung übergeben hatte.

Die Pflanzen der Tonibauer Alpe und von Gaming waren nämlich einer obertriadischen Lagerstätte entnommen; während die Kohlenbaue von Pechgraben, Grossau und Hinterholz in Schichtencomplexen des untersten Lias umgingen.

Noch lange Jahre hindurch erhielt sich der so zur Geltung gekommene Ausdruck: *Flora liasso-keuperina* und hatte dessen Gebrauch bald auch die Grenzen Österreichs überschritten. Doch hatte derselbe in der Umgebung von Bayreuth durch C. F. Braun eine noch speciellere Berechtigung, indem der Genannte eine Flora zu untersuchen hatte, die in Schichten auftritt, die sich später thatsächlich als „Grenzschichten“ zwischen dem Lias und Keuper feststellen liessen.

Diese drei Floren: die der Lunzer-Schichten, die der Bayreuther-Grenzschichten und die des unteren Lias blieben lange Zeit hindurch ungetrennt. Selbst auch noch nach den ersten Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt gelang es nicht sie zu unterscheiden und wir waren in unserem Gebiete gezwungen die erste und dritte der genannten Floren unter dem Namen: die Flora der Grestener Schichten (1853) zusammenzufassen. Diese Periode der Entwicklung unserer Kenntniss ist bezeichnet durch die Arbeiten von v. Ettingshausen (Beitr. z. Fl. d. Vorwelt 1851), bei uns und durch die Publicationen C. F. Braun's im deutschen Nachbarlande.

Nach dem Jahre 1853 hatte ich die Floren der einzelnen Fundorte geordnet und habe dabei beobachtet, dass die betreffenden in unserem Museum aufbewahrten Funde sich in der Gesteinsbeschaffenheit sehr wesentlich unterscheiden und dieselben sich in zwei Gruppen abtheilen lassen; wovon die einen in einem mehr bräunlichen, sehr zarten oft sphärosideritischen Schieferthone, die andern in einem grauen, mehr minder mit Kohle gemengten, sandigglimmerigen Kohlenschiefer enthalten seien. Nach weiteren Studien habe ferner festgestellt, dass in den ersteren Schieferthonen nur solche Pflanzenarten vorkommen,

die ich auch in den Liasablagerungen von Steierdorf im Banate, und in Fünfkirchen in Ungarn beobachtet hatte, während in den grauen Kohlenschiefern nur solche Arten sich finden liessen, die Haidinger schon von der Tonibauer-Alpe her mit den württembergischen Vorkommnissen des Keupers vergleichen konnte. Hieraus musste ich schliessen: dass in den nordöstlichen Alpen zweierlei verschiedene Kohlenbildungen vorhanden sein müssen, wovon die eine am nördlichsten Rande der Kalkalpen auftretend, dem Lias angehöre, die andere südlich von diesem Rande im Inneren der nordöstlichen Alpen situirte, den Ablagerungen der oberen Trias eingeschaltet sei.

Die von der Direction der k. k. geologischen Reichanstalt angeordneten in den Sommern 1863—1864 von Lipold, Hertle, Rachoy, Sternberg und mir durchgeführten localisirten Aufnahmen in den nordöstlichen Kalkalpen, (Lipold und Stur: Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1865, Bd. XV. pag. 1) haben die von mir im Museum geschöpften Resultate in der Natur vollkommen bestätigt gefunden.

Die vor dem Jahre 1863 bestandene Sammlung von Pflanzen der Lunzer-Schichten wurde nun durch die Aufsammlung der eben erwähnten localisirten Aufnahmen sehr wesentlich vervollständigt und vermehrt, und es geschah diess um so leichter als gerade zur Zeit ein namhafter Aufschwung der Bergbaulust in dieser Gegend viele theils neue, theils vordem und jetzt wieder verfallene Schürfe eröffnet und zugänglich gemacht hatte, somit überall Gelegenheit geboten war, wie nie früher, die im Hangenden der Kohlenflötze auftretenden Pflanzenschiefer durchzusuchen.

In meiner „Geologie der Steiermark“ (Graz 1871, pag. 242) findet der freundliche Leser alle jene Beobachtungen über die Lunzer-Schichten zu einem Ganzen vereinigt, die bis dahin insbesondere bei den localisirten Aufnahmen und bei Gelegenheit meiner Herausgabe der: „geologischen Übersichtskarte des Herzogthumes Steiermark“ gewonnen wurden und ich beschränke mich hier gerne darauf, hinzuweisen, dass dortselbst pag. 250 auch ein Namens-Verzeichniss der damals sichergestellten Arten vorliegt.

Ich habe ferner noch darauf hinzuweisen, dass das von M. A. Becker mit Unterstützung Seiner kaiserlichen Hoheit des Durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Leopold im Jahre 1882 herausgegebene Buch: „Hörnstein in Niederöstereich“ im ersten Theile eine Schilderung der geologischen Verhältnisse der Lunzer-Schichten von Dr. A. Bittner aus unserer jüngsten Zeit enthält.

Die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt hat die obertriadische Flora der Lunzer-Schichten auch nach dem Jahre 1864 nicht aus den Augen gelassen.

Es hat sich sehr gut gefügt, dass der durch Funde silurischer Petrefakte bei Eisenerz bestens bekannte Sammler Herr Haberfelner nach Lunz übersiedelte, um die auch heute noch ein ganz besonderes locales Interesse verdienenden Kohlenbaue der Umgegend in Aufsicht zu nehmen. Seinem unermüdlichen Eifer verdankt man die wichtigsten, wissenschaftlich werthwollsten Funde über die Flora der Lunzer-Schichten. Der Hofrath Dr. Fr. v. Hauer fand sich vorerst vor etwa 10 Jahren bewogen, die sämmtlichen interessanten Stücke der Lunzer-Flora von Haberfelner zu kaufen, und ich hatte damals diese Flora in unserem Museum in vier Wandkästen aufgestellt und das Vergnügen erlebt, sie von manchem Fachmanne bewundern zu sehen. Seitdem hat nun Herr Haberfelner nicht geruht, vielmehr hat derselbe an einer Stelle den Hangendschiefer der ihm beim Fortschreiten des Kohlenbaues sehr reich an Pflanzen bekannt geworden war, bergmännisch eigenst zu diesem Zwecke abgebaut, und was da an brauchbaren Stücken erbeutet wurde, hat Hofrath v. Hauer in verflossenen Herbste für unsere Anstalt acquirirt.

Ich halte nun dafür, dass durch diese neueste Acquisition die Sammlung der obertriadischen Flora der Lunzer-Schichten einen Grad von Reichthum an wissenschaftlich werthvollen Daten erreicht hat, der zur Herausgabe derselben herausfordert.

Die obertriadische Flora der Lunzer-Schichten enthält nach dem Stande im Jahre 1885 folgende Arten:

Classis: Filicineae.

Subclassis. I. Stipulatae.

Ordo: Marattiaceae.

Subordo: Senftenbergiae,

Genus: Coniopteris Bgt.

1. *Coniopteris lunzensis* Stur.

Subordo: Acrostichiformes.

Genus: *Speirocarpus* Stur.

2. *Speirocarpus pusillus* Stur.
3. " *Haberfelneri* Stur.
4. " *Neuberi* Stur.
5. " *auriculatus* Stur.
6. " *lunzensis* Stur.
7. " *dentiger* Stur.

Subordo: Hawleae.

Genus: Oligocarpia Goepp.

8. *Oligocarpia lunzensis* Stur.
9. " *robustior* Stur.

Subordo: *Asterotheceae.*

Genus: *Asterotheca* Presl.

10. *Asterotheca lacera* Stur.
11. " *intermedia* Stur.
12. " *Meriani* Bgt. sp.

Subordo: *Diplaziteae.*

Genus: Bernoullia Heer.

13. *Bernoullia lunzensis.*

Subordo: Daneae.

Genus: Danaeopsis Heer.

14. *Danaeopsis lunzensis* Stur.
15. " *marantacea* Presl sp.

Subordo: Taeniopterideae.

Genus: Taeniopteris Bgt.

a) Taeniopterides verae:

16. *Taeniopteris simplex* Stur.
17. " *parvula* Stur.
18. " *angustior*. Stur.
19. " *latior*. Stur.

b) Taeniopterides pterophylliformes.

20. *Taeniopteris Haidingeri* Goepp. musc. nec Ett.
21. " *lunzensis* Stur.

Subclassis:

Ordo: Gleicheniaceae.

Genus: Laccopteris Presl.

22. *Laccopteris lunzensis* Stur.

Ordo: Polypodiaceae.

Tribus: Palmatisectae.

Genus: Clathropteris.

23. *Clathropteris lunzensis* Stur.
24. „ *reticulata* Kurr. m.
25. „ *repanda* Stur.

Genus: Thaumatopteris Goepp.

26. *Thaumathopteris lunzensis* Stur.

Genus: Clathrophyllum Heer.

27. *Clathrophyllum lunzense* Stur.

Genus: *Ctenis* L. et H.

28. *Ctenis lunzensis* Stur.
29. „ *angustior* Stur.

Tribus: Spirales.

Genus: Camptopteris Presl.

30. *Camptonteris lunzensis* Stur.

Classis: Calamariae.

Genus: Calamites Schl.

31. *Calamites Meriani* Bgt.

Genus: Equisetum L.

32. *Equisetum arenaceum* Jaeg.
33. „ *lunzense* Stur.
34. „ *gamingianum* Ett. sp.
35, „ *aratum* Stur.
36. „ *majus* Stur.
37. „ *Haidingeri* Stur.
38. „ *Neuberi* Stur.
39. „ *aequale* Stur.
40. „ *constrictum* Stur.

Classis: Gymnospermae.

Ordo: *Cycadeae.*

Genus: *Dioonites* Bornem.

41. *Dioonites* cf. *pennaeformis* Schenk.

Genus, Pterophyllum Bgt.

a) Taeniopteridiformia.

42. *Pterophyllum Pichleri* Stur.
43. „ *Lunzense* Stur.

b) Pterophylla vera:

44. *Pterophyllum Gümbeli* Stur.
45. „ *Haueri* Stur.
46. „ *Neuberi* Stur.
47. „ *rectum* Stur.
48. „ cf. *pulchellum* Heer.
49. „ *cteniforme* Stur.
50. „ *Haberfelneri* Stur.
51. „ *brevipenne* Kur.
52. „ *longifolium* Jaeg.
53. „ *macrophyllum* Kur.
54. „ *approximatum* Stur.
55. „ *pectiniforme* Stur.
56. „ *Riegeri* Stur.
57. „ *irregulare* Stur.

c) Zamitiformia.

58. *Pterophyllum? Lipoldi* Stur.

Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass diese Flora der Lunzer-Schichten in den nordöstlichen Alpen vollkommen ident und gleichwerthig ist mit jener Flora vorerst, die Heer in seiner Urwelt der Schweiz (1865, pag. 47), ferner in seiner Flora fossilis helvetiae (1877 zweite Abth.) von der „Neuen Welt" an der Birs bei Basel ausführlich beschrieben hat. Es sind nicht nur die Pflanzen aus beiden Gegenden völlig ident, selbst auch das Gestein, in welchem sie eingeschlossen erscheinen, ist an beiden Fundorten so vollkommen ähnlich, dass man Handstücke von der „Neuen Welt" bei Basel, von den Handstücken aus Lunz nicht im Stande ist zu unterscheiden.

Ferner unterliegt es keinem Zweifel, dass die Flora der Lettenkohle in der Umgegend von Stuttgart, wie Haidinger schon vor vielen Jahren erkannt hatte, ident ist mit der Flora unserer Lunzer-Schichten. Der Reichthum an Arten unsererseits, und die geringere Zahl der bisher vorliegenden Arten zu Basel und Stuttgart, kann da keinen Unterschied begründen, da bei uns die an Pflanzenresten reichen Kohlenschiefer ausgebeutet wurden, während in den Nachbarländern die Exemplare zumeist in Steinbrüchen auf geschätzte Bausteine gewonnen wurden.

Die Legende über die obertriadische Flora der bituminösen Schiefer von Raibl lässt sich kürzer fassen, nachdem zwei ausgezeichnete Forscher Dr. H. G. Bronn (Beitr. zur triadischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl, Stuttgart 1858) und Prof. Dr. A. Schenk (über die Flora der schwarzen Schiefer von Raibl, Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. VI), überaus werthvolle, speciell den bituminösen Schiefer von Raibl behandelnde Abhandlungen veröffentlicht haben, in welchen man sowohl die Flora wie auch die Fauna dieser Lagerstätte, nicht minder die Grundzüge der Lagerungsverhältnisse derselben sorgfältig beschrieben, abgebildet und auseinandergesetzt findet. Aus Bronn's Angaben hebe ich hervor, dass es A. Boué war, der die bituminösen Schiefer und deren Petrefacte in die Literatur eingeführt hatte. Was die Aufsammlung der Thier- und Pflanzenreste anbelangt, so kamen wohl die ersten Platten des bituminösen Schiefers von Raibl durch Foetterle in den Jahren 1855—1856 in das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt, wie diess Fr. v. Hauer (Ein geolog. Durchschn. der Alpen von Passau bis Duino, Sitzungsb. der k. Akad. d. W. 1857, Bd. XXV, pag. 327) angegeben hat. Seit dieser Zeit hat Foetterle das Vorkommen der Petrefakte dieser bituminösen Schiefer stets in Auge behalten und wurde dieser Fundort im Auftrage der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt von dem Volkslehrer Tronegger zu Raibl so lange ausgebeutet, bis die kleine Stelle des Schiefers, an welcher derselbe flach und eben lag, vollständig abgebaut worden war, und nach den neuesten Nachrichten aus Raibl von nun an eine Vermehrung unserer Sammlung nicht mehr zu erwarten steht.

Raibl war und bleibt ein Anziehungspunkt für Geologen. Es wird genügen, wenn ich noch hinzufüge, dass Prof. Dr. E. Suess im Herbste 1867 Raibl besucht hatte und wir ihm eine Mittheilung der Resultate seiner Untersuchung verdanken, die im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt (Bd. XVII, 1867, pag. 553) abgedruckt zu finden ist. Ich selbst war im Herbste 1865 in der Umgebung von Raibl und Kaltwasser.

Das von mir Beobachtete wurde ebenfalls in unserem Jahrbuche (1868, XVIII, pag. 71) beschrieben. Auch findet dortselbst der freundliche Leser die Lagerungsverhältnisse des bitu-

minösen Schiefers von Raibl erörtert, ferner ein Verzeichniss der darin gefundenen Thierreste aufgezählt, endlich einen Prodromus der Flora des bituminösen Schiefers nach den Daten von 1868 mitgetheilt, worauf ich hier verweisen kann.

Die neueste Erörterung über Raibl von Dr. Darl Diener, (Ein Beitr. zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt 1884, XXXIV, pag. 659) datirt vom vorigen Jahre und umfasst die Resultate aller, seit meinem Besuche in Raibl unternommenen Untersuchungen. Ein sehr beachtenswerther Commentar zu dieser Abhandlung von Dr. A. Bittner: „Zur Stellung der Raibler Schichten" (Verh. 1885, Nr. 3, pag. 59) verlässt eben die Presse.

Es mag nun das Verzeichniss der im bituminösen Schiefer von Raibl gefundenen Pflanzenreste nach dem Stande im Februar 1885 folgen:

Classis: Filicineae.

Subclassis: Stipulatae.

Ordo: Ophioglossaceae.

Genus: Rhacopteris Schimp. Stur.

1. *Rhacopteris raiblensis* Stur.

Ordo: Marattiaceae.

Subordo: Acrostichiformes.

Genus: Speirocarpus Stur.

2. *Speirocarpus* cf. *Rütimeyeri* Heer. sp.

Subordo: Daneae.

Genus: Danaeopsis Heer.

3. *Danaeopsis* cf. *marantacea* Presl. sp.

Subclassis: Filices.

Ordo: Polypodiaceae.

Tribus: Palmatisectae.

Genus: Clathropteris Bgt.

4. *Clathropteris* sp.

Subclassis: Rhizocarpeae.

Ordo: Marsiliaceae.

Genus: Sagenopteris Presl.

5. *Sagenopteris* sp.

Classis: Calamariae.

Genus: Equisetum, L.

6. *Equisetum arenaceum* Jaeg.
7. „ *strigatum* Br. sp.

Classis: Gymnospermae.

Ordo: Cycadeae.

Genus: Dioonites Bornem.

8. *Dioonites pachyrrhachis* Schenk sp.

Genus: Cycadites.

9. *Cycadites Suessi* Stur.

Genus: Pterophyllum Bgt.

10. *Pterophyllum Bronnii* Schenk.
11. „ *giganteum* Schenk.
12. „ *longifolium* Jaeg.
13. „ *Sandbergeri* Schenk.

Ordo: Coniferae.

Subordo: Taxodineae Schenk.

Genus: Voltzia Brgt.

14. *Voltzia raiblensis* Stur.
15. „ *Haueri* Stur.
16. „ *Foetterlei* Stur.

Subordo: Taxaceae Schenk.

Genus: Cephalotaxites.

17. *Cephalotaxites raiblensis* Stur.
18. *Carpolites* sp. Schenk.

Es besteht heute kein Zweifel darüber, dass diese Flora des bituminösen Schiefers von Raibl während der Ablagerungszeit der Oberen-Trias gelebt habe.

Schwieriger ist es, sich darüber zu orientiren, wie sich die beiden hier aufgezählten Floren, die des bituminösen Schiefers von Rail und die der Lunzer-Schichten, zu einander verhalten. Ich für meinen Theil habe ganz ausser Zweifel gestellt, dass unter den Lunzer-Schichten der sogenannte Aon-Schiefer folgt, den ich eben so gut wie den bituminösen Schiefer von Raibl für ein Äquivalent des Wenger-Schiefers halte — und in diesem Falle habe ich nicht anders annehmen können, als dass die Lagerstätte der Flora des Lunzer-Sandsteins die jüngere, die des bituminösen Schiefers die nächst ältere sei.

Doch seit meinen Publicationen haben die Meinungen mehrmals gewechselt, ohne dass man annehmen könnte, dass dieselben

gegenwärtig stabiler geworden wären. Will man das äusserst Annehmbare als geltend betrachten, so wird man dahin geführt, anzunehmen, als sei in der fraglichen Schichtenreihe folgende Reihenfolge die richtige:

Aon-Schiefer,
bituminöser Schiefer von Raibl,
Wenger-Schiefer.

Da nun nach dieser Annahme der bituminöse Schiefer von Raibl älter sein soll als der Aon-Schiefer, und nach allgemein anerkannter Reihenfolge die Lunzer-Schichten gewiss erst im Hangenden des Aon-Schiefers folgen, so kann kein Zweifel übrig bleiben darüber, dass die Lagerstätten der hier erörterten obertriadischen Floren in verschieden alterigen Schichtenreihen eingeschaltet seien und hiervon die Lagerstätte der Flora der Lunzer-Schichten die jüngere, die Lagerstätte der Flora des bituminösen Schiefers von Raibl die ältere sei, wie ich es vor langer Zeit angenommen hatte. Auch haben thatsächlich diese beiden Floren höchstens 2—3 im bituminösen Schiefer bisher nur in zweifelhaften Bruchstücken gefundene Arten gemeinsam.

Es fällt mir jedoch nicht ein, die wesentliche Verschiedenheit dieser beiden Floren aus dem verschiedenen Alter derselben zu erklären. Vielmehr bin ich der Ansicht, dass es der besondere Standort ist, auf welchen diese beiden Floren gelebt haben, der ihre Verschiedenheit bedingt habe.

Die Flora des bituminösen Schiefers ist auf den Kalkriffen südlich der Centralkette gewachsen, ausgesetzt den Stürmen des die Riffe umbrausenden Meeres, das von da an südlich eine weite Ausdehnung besass. Die Flora der Lunzer-Schichten hatte dagegen die Südgehänge des böhmischen krystallinischen Hochplateaus, nördlich der Centralkette der Alpen, bevölkert und lebte zum grossen Theile auf den Torfmooren, deren verkohlte Reste wir in den Flötzen der obertriadischen Ablagerung der nordöstlichen Alpen ausbeuten.

VIII. SITZUNG VOM 19. MÄRZ 1885.

Das c. M. Herr Oberbergrath D. Stur in Wien übermittelt ein Exemplar seines Werkes: „Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt.“ II. Band. Dieser Band enthält die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. (Mit 49 Doppeltafeln in Lichtdruck und 48 Zinkographien.)

Herr Marquis Anatole de Caligny in Versailles übermittelt folgende Druckwerke:

1. „Memoires inédits du Maréchal de Vauban sur Landau, Luxembourg etc.“ Extraits des papiers des Ingénieurs Hue de Caligny.
2. „Oisivetés de M. de Vauban.“
3. „Traité de la défense des Places Fortes.“
4. „Memoires militaires de Vauban et des Ingénieurs Hue de Caligny.“

Herr Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag übermittelt das erste Heft des II. Bandes seines von der Akademie subventionirten Werkes: „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens.“

Das c. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Zepharovich in Prag übersendet die dritte Folge seiner krystallographischen Untersuchungen von Kampferderivaten.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Experimentaluntersuchung zur Bestimmung der Dielektricitätsconstante einiger Gase und Dämpfe“, von Herrn Dr. Ignaz Klemenčič, Privatdocent und Assistent an der Universität in Graz.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die Divisoren der ganzen Zahlen."

Herr Dr. Heinrich Leiblinger, pract. Arzt in Brody, übersendet eine Abhandlung: „Über Resorptions-Icterus im Verlaufe der Polyarthritis rheumatica".

Das w. M. Herr. Prof. E. Weyr überreicht folgende zwei Abhandlungen des Herrn Regierungsrathes Prof. Dr. F. Mertens in Graz:

1. „Über eine Formel der Determinantentheorie."
2. „Über einen Kegelschnitt, welcher die Combinanteneigenschaft in Bezug auf ein Kegelschnittbüschel hat."

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht zwei Abhandlungen des c. M. Herrn Prof. V. v. Ebner in Graz: „Die Lösungsflächen des Kalkspathes und des Aragonites. II. Die Ätzfiguren des Kalkspathes. III. Die Lösungsflächen des Aragonites." (Fortsetzung und Schluss.)

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht ein Feuermeteor, welches Sonntag den 15. März Abends um $8^1/_2$ Uhr vom Assistenten der Sternwarte Herrn R. Spitaler gesehen wurde.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademia umiejętności w Krakowie: Pamiętnik. Tom IX. W. Krakowie, 1884; 4°.

— — Rozprawy i Sprawozdania z posiedzen wydziału matematiczno-przyrodniczego. Tome XII. W. Krakowie, 1884; 8°.

Basel, Universität: Akademische Schriften pro 1880—1882; 62 Stücke 8° u. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1. semestre. Tome C. Nro. 9. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang, Nr. 4. Berlin, 1885; 8°.

Institute, the North of England of Mining and Mechanical Engineers: Transactions. Vol. XXXIV, part. I. Newcastle-upon-Tyne, 1885; 8°.

Journal, the of nervous and mental Disease. N. S. Vol. IX. Nr. 4. New York, 1884; 8°.

Museo nacional de México: Anales. Tomo III, Entrega 6ª. México. 1884; Folio.

Nature. Vol. XXXI, No. 802. London, 1885; 8°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 2. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Société mathématique de France: Bulletin. Tome XII. No. 6 et dernier. Paris, 1884; 8°. — Tome XIII. Nr. 1. Paris, 1885; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4ᵉ série, 37ᵉ année, 11ᵉ & 12ᵉ cahiers. Paris 1884; 8°.

Society of Chemical Industry: The Journal. Vol. IV. Nr. 2. Manchester 1885; 8°.

— the American geographical: Bulletin 1884, Nr. 3. New York; 8°.

United States: Commission of Fish and Fisheries: Reports of the Commissioner for 1881 and 1882. Washington, 1884; 8°.

— — Geological Survey. Mineral Resources. Washington, 1883; 8°.

— — Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1883. Washington, 1883; 8°.

— — Naval Observatory: Astronomical and meteorological Observations made during the year 1880. Washington 1884; 4°.

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv XXXVIII. Jahr. Güstrow 1884; 8°.

Washburn Observatory of the University of Wisconsin: Publications. Vol. II. Madison, 1884; Folio.

Die Krystallformen einiger Kampferderivate.

III.

Von dem c. M. **V. Ritter v. Zepharovich.**

(Mit 2 Tafeln und 7 Holzschnitten.)

Die krystallographischen Untersuchungen, deren Resultate hier mitgetheilt werden, schliessen sich an jene an, welche Gegenstand der Abhandlungen im LXXIII. und LXXXIII. Bande dieser Berichte (I. Abth.) waren; sie beziehen sich auf mehrere Kampferderivate, welche von den Herren Dr. Kachler und Dr. Spitzer im Laboratorium der Wiener Universität in den beiden letzten Jahren dargestellt wurden. Die im Folgenden besprochenen Verbindungen sind:

16. Kampholsäure .... $C_{10}H_{18}O_2$.
17. Nitrooxykampfer .... $C_{10}H_{15}(NO_2)O_2$.
18. Bromnitrokampfer .... $C_{10}H_{14}Br(NO_2)O$.
19. β-Bibromkampfer .... $C_{10}H_{14}Br_2O$.
20. Bibrommononitrokampfer .. $C_{10}H_{13}Br_2(NO_2)O$.
21. Anhydrokamphoronsäure .. $C_9H_{12}O_5$.
22. Kampferderivat .... $C_8H_{12}O_4$.
23. Silbersalz des vorigen ..... $C_8H_{11}AgO_4$.
24. Dinitrobrommethankalium .. $CKBr(NO_2)_2$.

Die Seite 537 der früheren Abhandlung (II.) im LXXXIII. Bande angegebenen Elemente gelten für den α-Bibromkampfer; eine nachträgliche Mittheilung im LXXXV. Bande dieser Berichte, Seite 141, behandelt die inzwischen constatirte zweite, gleichfalls rhombische Form, den β-Bibromkampfer und folgen hier (sub Nr. 19) genauere krystallographische Daten, welche an den Krystallen dieser zweiten isomeren Modification neuerlich

ermittelt wurden. Von den übrigen vorgenannten Verbindungen gehören vier dem rhombischen (Nr. 18, 20, 21, 22), zwei dem monosymmetrischen (Nr. 16, 17) und zwei dem asymmetrischen Systeme (Nr. 23, 24) an.

Kampholsäure.

$C_{10}H_{18}O_2$.

Krystallsystem monosymmetrisch. (Taf. I, Fig. 1—3.)

$$a : b : c = 1\cdot0935 : 1 : 1\cdot2810,$$

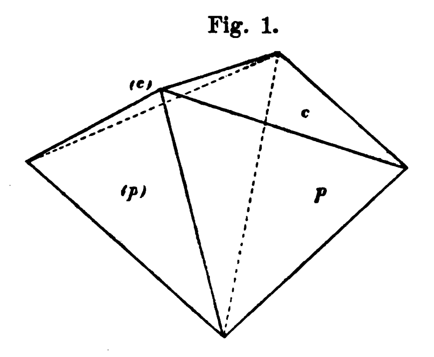
$$ac\,(\eta) = 64°\ 40^1/_3{}'.$$

Beobachtete Formen:

$$c(001)\ .\ a(100)\ .\ p(110)\ .\ r'(\bar{1}01)\ .\ \rho'(\bar{7}06))$$
$$0P \quad \infty P\infty \quad \infty P \quad P\infty \quad {}^7/_6P\infty.$$

Messbare Krystalle dieser Verbindung[1] scheint man bisher noch nicht erhalten zu haben; die mir vorliegenden bildeten sich aus einer Lösung in Petroleumäther, sowie aus einer Mischung des letzteren mit Äther. Ihr Habitus ist ein wechselnder; es fanden sich meist nur von (001).(100) und (110) begrenzt, prismatische Formen nach *c* und *b*, sowie tafelige durch vorwaltendes (001) (Fig. 1—3). Die Kante (001.$\bar{1}$00) wird zuweilen durch ein Hemidoma mit stark aufgewölbten Flächen abgestumpft; die Neigung desselben zu (001) lag in acht Fällen zwischen den weit abstehenden Grenzen 64—76° und konnte demnach nicht zur Bestimmung der *c*-Axe verwendet werden.

Fig. 1.



Von den untersuchten siebenundzwanzig Krystallen erwiesen sich zwei als gut messbare Zwillinge der Combination (001 . (110) mit einem rückwärtigen Hemidoma als Zwillingsebene; wird diese als $r'(\bar{1}10)$ angenommen, so stimmen mit der Neigung *cr'*

[1] Annal. d. Chemie 38 S. 337 (Delalande), 145 S. 201 (Malin), 107 S. 249 (Barth), 162 S. 259 (Kachler).

zwei von den erwähnten acht Messungen, welche durch ein Intervall von 4° von den übrigen getrennt sind, das Mittel aus den letzteren mit den Grenzwerthen 68—76° führt auf die Indices ($\bar{7}$06), welche annähernd die Position der ρ'-Flächen angeben.

Die obigen Elemente gründen sich auf den aus nur vier Messungen der Zwillingskanten $c(c)$ und $p(p)$ ermittelten Werth ($\bar{1}$01.$\bar{1}$00) = 50° 33′ 10″ und auf die aus 13 und 14 correlaten Messungen folgenden Werthe (110.1$\bar{1}$0) = 89° 19′ 40″ und (001.110) = 72° 17′ 10″.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
c(001) : a(100)	64° 40⅓	64°18	11	64°8 — 64°36
p(110)	72 17	* { 72 17	7	71 55 — 72 42
p'($\bar{1}$10)	107 43	* { 107 43	7	107 18 —108 18
p(110) : a(100)	44 40	44 39	7	44 29 — 44 45
p'($\bar{1}$10)	90 40⅓	* { 90 46	8	90 23 — 91 16
p''(1$\bar{1}$0)	89 19⅔	* { 89 31	5	89 12 — 89 47
r'($\bar{1}$01) : c(001)	64 46½	64 36½	2	64 23 — 64 50
a'($\bar{1}$00)	* 50 33	—	—	— —
ρ'($\bar{7}$06) : c(001)	71 25⅓	71 46	6	68 1 — 76 15
c(001) : (c)[001][1])	50 27	50 39½	2	49 39½— 51 39½
p'($\bar{1}$10) : (p')[$\bar{1}$10][1])	53 44	53 51½	2	53 50 — 53·53

Die optischen Axen liegen in der Symmetrieebene; der Winkel wurde im Mohnöl bei gelbem Lichte circa 44½° gefunden.

Nach (001) platte Krystalle zeigen im Konoskop [2] eine Axe, welche unter 15° seitlich von der Normale auf (001) gegen die scharfe Kante ca' hin liegt. In einem Zwilling nach ($\bar{1}$01) mit vertical gestellter Zwillingsebene sieht man durch die

---

[1] Zwillingskanten.

[2] Nach dem Vorschlage von Tschermak (Mineralogie, 2. Auflage, S. 168, 172) werden im Folgenden mit „Konoskop“ das Polarisations-Instrument zur Beobachtung im convergenten Lichte und mit „Orthoskop“ das Mikroskop mit Polarisationsvorrichtung bezeichnet.

beiden geneigten (001) je eine Axe beiderseits von der Mitte der Mikrometerplatte im Konoskop um circa 27° entfernt, austreten. Ein natürliches dünnes Plättchen nach (110) gab im Mittel von 20 bei gelbem Lichte im Orthoskop vorgenommenen Messungen die Auslöschungsrichtungen unter $51^1/_2$ und $38^1/_2$ gegen die verticale Kante geneigt.

Die Elemente der Kampholsäure ($C_{10}H_{18}O_2$) werden jenen der Kampfersäure ($C_{10}H_{16}O_4$)[1] vergleichbar, wenn man die Axen *a* und *c* der letzteren verdoppelt.

Nitrooxykampfer.

$C_{10}H_{15}(NO_2)O_2$.

Krystallsystem monosymmetrisch. (Taf. I, Fig. 4 u. 5.)

$$a:b:c = 0{\cdot}7617:1:0{\cdot}4310.$$

$$ac(\eta) = 89°\ 18^1/_2{}'.$$

Beobachtete Formen:

a(100)	*b*(010)	*p*(110)	*π*(120)	*q*(011)	*g*(021)	*ρ*(201)
$\infty P\infty$	$\infty P\infty$	∞P	$\infty P2$	$P\infty$	$2P\infty$	$-2P\infty$.

Die indirect aus β-Bibromkampfer dargestellte Verbindung[2] krystallisirt aus der Lösung in verdünntem Alkohol in kurzen, höchstens 1 Mm. breiten Nadeln (Schm. 170° C.) von anscheinend rhombischem, der Combination (110.101) entsprechendem Habitus. Bei näherer Untersuchung zeigen sich aber die letzteren Flächen fast ausnahmslos nach einer äusserst stumpfen Kante parallel ihrer Höhenlinie gebrochen oder in dieser Richtung von feinen Linien durchsetzt; auch sieht man dann u. d. M. eine Theilung der *b*-Flächen durch eine feine verticale Linie. Durch diese Merkmale erweisen sich die Krystalle als monosymmetrische Zwillinge nach (100), womit auch die immer von 90° abweichende Kante *qa* in Übereinstimmung ist (Fig. 5).

Die Bezeichnung der vorwaltenden prismatischen Flächen als (120) lässt die Ähnlichkeit der Elemente mit jener des Bibrom-

---

[1] $a:b:c = 0{\cdot}6527:1:0{\cdot}5475.\ \eta = 69°6^1/_2$. (Diese Sitzungsberichte, LXXIII. Band, I. Abtheilung, 1876.)

[2] Diese Sitzber. LXXXVIII. Bd. (II.) 1883, S. 351.

kampfer ($C_{10}H_{14}Br_2O$) und des Bromnitrokampfer ($C_{10}H_{14}Br$-$(NO_2)O$) hervortreten; untergeordnete Flächen der Prismenzone sind (110), (100) und (010).

Die Nadeln werden durch (011) geschlossen; selten sind (021) und (201) (Fig. 4), sowie sehr kleine unbestimmbare Flächen, welche unter 3—5° gegen (021) geneigt, in der Zone (021.100) liegen. — Nur in drei Fällen war bei den minimalen Dimensionen der betreffenden Flächen eine verlässliche Messung der einspringenden Zwillingskante $q(q)$ = 1° 16′ (Mittel von 1° 12′—1° 18′) möglich. Für die Rechnung wurden nebst dem aus letzterer folgenden Werthe von qa (89° 22′) die correlaten Messungen von qb und $q'q$, und jene von $\pi'\pi$ benützt.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
q(011) : b(010)	66° 41	* {66° 40¾	11	66° 33′ — —° 49′
q'(0$\bar{1}$1)	46 38	{46 36	5	46 32 — — 43
g(021)	17 26¾	17 29½	1	—
a(100)	* 89 22	89 39	6	89 6 — — 54
p(110) : a(100)	37 17¾	37 34 *ca*	3	37 12 — 38 18
p'($\bar{1}$10)	105 24½	—	—	—
π(120) : b(010	33 17	33 15	10	32 56 — 33 20
a(100)	56 43	56 36½	9	55 55 — 57 12
π'($\bar{1}$20)	66 34	* 66 34	42	66 17 — 67 2
p(110)	19 25	19 17 *ca*	4	18 45 — 20 21

Das optische Verhalten ist entsprechend der Form, ähnlich jenem rhombischer Krystalle. Die Auslöschungsrichtungen an der Zwillingsnath auf (010) bilden einen sehr spitzen Winkel (4—5°); gleichfalls mit (010) aufliegende Nadeln zeigen im Konoskop zwei durch die π-Flächen mit grosser Apertur austretende Axen in einer Ebene, scheinbar normal auf die verticalen Kanten.

Bromnitrokampfer.

$C_{10}H_{14}Br(NO_2)O$.

Krystallsystem rhombisch:

$a : b : c = 0 \cdot 7390 : 1 : 0 \cdot 4757$.

Beobachtete Formen:

(100) . *b*(010) . *q*(011) . *p*(110) . *π*(120):

$\infty\bar{P}\bar{\infty}$ $\quad \infty\breve{P}\breve{\infty}$ $\quad \breve{P}\breve{\infty}$ $\quad \infty P$ $\quad \infty\breve{P}2$

Von dieser zuerst durch R. Schiff [1] dargestellten Verbindung (Schm. 108—109° C.) lagen mir Kryställchen vor, welche sich aus einer mit Petroleumäther versetzten Lösung in absolutem Alkohol gebildet hatten. Ihre Formen sind sehr dünne rectanguläre, meist vertical verlängerte Täfelchen mit zugeschärften Rändern, vorwaltend durch (010).(120).(011) begrenzt.

Fig. 2.

Durch die Annahme der untergeordneten prismatischen Flächen als (110), werden die Elemente jenen des α-Bibromkampfer ($C_{10}H_{14}Br_2O$) und des Nitrooxykampfer ($C_{10}H_{15}(NO_2)O_2$) genähert. Ausser (120) und (110) treten noch andere schmale Flächen auf, denen complicirte Indices zukommen; (100) ist selten.

Die sämmtlichen Flächen, mit Ausnahme von (110), sind stark glänzend und in der Regel schwach verzogen, geknickt oder gewölbt, jene von (010) sind zartschuppig oder mit schildförmigen Erhabenheiten bedeckt; das Fadenkreuz wird daher nur in einzelnen Fällen reflectirt.

Ebene der optischen Axen ist das Makropinakoid und zweite (+) Mittellinie die Makroaxe, $v > \rho$. Im Mittel aus je zwanzig Bestimmungen im Mohnöl an zwei nach (010) platten Kryställchen ergab sich

$$2H_0 \begin{cases} \text{gelb} = 106° \; 57 \; (\text{Na}) \; (106° \; 34 - 107° \; 20) \\ \text{roth} = 106 \;\; 41 \; (\text{Li}) \; (106° \; 15 - 107° \; 7) \end{cases}$$

[1] Berl. Ber. 1880, S. 1407.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$q(011):b(010)$	64° 33½	* 64° 31	18	63° 40 — 65° 0
$q'(0\bar{1}1)$	50 53	* 50 43	12	50 24 — 51 4
$p(110):a(100)$	36 27⅔	36 7	1	—
$p''(1\bar{1}0)$	72 55⅓	72 51	1	—
$\pi(120):b(010)$	34 5	* 34 4	26	33 4 — 34 37
$\pi''(1\bar{2}0)$	111 50	* 111 46	16	111 40 — 112 11
$p(110)$	19 27⅓	19 30	6	19 19 — 19 48

β-Bibromkampfer.

$C_{10}H_{14}Br_2O$.

(Taf. I, Fig. 6.)

Zur krystallographischen Untersuchung des β-Bibromkampfer (Schm. 115° C.), deren Resultate in der Sitzung am 16. März 1882 mitgetheilt wurden,[1] dienten Krystalle aus alkoholischer Lösung, welche in minimalen Dimensionen und häufig mit nicht völlig ebenen Flächen ausgebildet, nur ausnahmsweise genauere Messungen zuliessen. Neuerer Zeit erhielt ich grössere ausgezeichnete Krystalle dieser Substanz, die sich aus der Lösung in Aceton gebildet hatten, deren Messung im Vergleiche zu den früheren zu etwas abweichenden Ergebnissen führte.[2] Mit Rücksicht auf die meist vorzüglichen neueren Beobachtungen würden die folgenden Daten für den β-Bibromkampfer Geltung haben, falls man nicht die Differenzen der beiden Untersuchungsreihen auf Rechnung der Verschiedenheit des Lösungsmittels setzen wollte, für welche Annahme aber eine wenigstens annähernd gleiche Güte des verglichenen Materiales erforderlich wäre.

Die bereits (a. a. O.) erwähnten morphologischen Beziehungen der beiden isomeren Bibromkampfer werden durch die neuere Untersuchung des β-Bibromkampfer nicht berührt; in

[1] Diese Sitzb. LXXXV. Bd. I. Abth., S. 144: $a:b:c = 0·9501:1:0·5206$.
[2] S. Zeitschr. f. Kryst. VII. Bd., S. 587.

den sehr ähnlichen rhombischen Formen beider, die auch, wie sich nun zeigte, in der gleichen hemiedrischen Entwicklung der (111) übereinstimmen, verhalten sich bei nahezu gleichen Längen der Verticalen, die Brachyaxen fast genau wie 5 : 6. Der Vergleich der Elemente des α- und des β-Bibromkampfer [1] ergibt nämlich für die betreffenden Längen

$$a_\alpha : a_\beta = 1 : 1\cdot202.$$

In den optischen Verhältnissen, deren Ermittlung für den β-Bibromkampfer erst diesmal an bis 1 Ctm. hohen klaren Krystallen möglich war, erweisen sich aber grosse Verschiedenheiten zwischen den beiden isomeren Verbindungen.

Die Resultate der neueren Messungen am β-Bibromkampfer (Krystalle aus Aceton) sind die folgenden

$$a : b : c = 0\cdot9527 : 1 : 0\cdot5186.$$

Beobachtete Formen:

$a(100)$. $b(010)$. $p(110)$. $\pi(210)$. $q(011)$. $r(101)$. $o\,\varkappa(111)$.
$\infty P\bar{\infty}$ $\infty P\breve{\infty}$ ∞P $\infty P\bar{2}$ $P\breve{\infty}$ $P\bar{\infty}$ $P/2$

Habitus prismatisch nach der c- oder nach der a-Axe; dem ersteren gehören die flächenreicheren Combinationen an (Fig, 6).

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$q(011) : a(100)$	90° —	90 —	3	89° 57' — 90° 3'
b (010)	62 35¼	62 37	12	62 30 — 62 41
q' (0$\bar{1}$1)	—	54 49½	9	54 42 — 55'
$r(101) : a$ (100)	61 26⅕	61 29	6	61 25 — 31
b (010)	90 —	89 59¾	4	89 54 — 90° 5'
r'($\bar{1}$01)	57 7½	—	—	—
q(011)	38 46⅙	38 45	3	38 44 — 45'

[1] α-Bibromkampfer (61° C.) $a : b : c = 0\cdot7925 : 1 : 0\cdot5143$.
β-Bibromkampfer (115° C.) $a : b : c = 0\cdot9527 : 1 : 0\cdot5186$.
Über die beiden isomeren Bibromkampfer, siehe Kachler und Spitzer's Abhandl. in diesen Sitzb. II. Abth.. Bd. LXXXV. 1882. S. 596; Bd. LXXXVII, 1883, S. 1133 u. Bd. LXXXVIII, 1883, S. 228.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
p(111) : *a*(100)	43° 36¾	43° 44	6	43° 36' — 48'
b(010)	46 23¼	46 19	8	46 12 — 24
p'(1$\bar{1}$0)	87 13½	—	—	—
q(011)	71 29	71 29	4	71 28 — 31
r(101)	69 44¾	69 46	2	69 43 — 49
π(210) : *a*(100)	25 28¼	25 33½	8	25 19 — 40
π' (2$\bar{1}$0)	50 56½	—	—	—
p(110)	18 8½	18 4	9	18 0 — 10
o(111) : *a*(100)	64 12½	64 16	5	64 10 — 20
b(010)	65 30⅓	65 26½	2	65 26 — 27
o' ($\bar{1}\bar{1}$1)	73 52½	73 53	1	—
q(011)	—	25 47½	7	25 43 — 53
r(101)	24 29⅔	24 30	4	24 26 — 32
p(110)	53 3¾	53 3	1	—

Für die optische Untersuchung wurden aus den Krystallen drei Flächen parallel den drei Pinakoiden geschnitten;[1] jene nach (001) und (100) ergaben Folgendes.

Die Ebene der optischen Axen ist parallel zu (010)[2], die erste negative Mittellinie parallel *c*; $\rho < v$.

Messungen im Mohnöl ergaben im Mittel aus je zwölf Ablesungen

---

[1] Für die Herstellung von Platten aus weichen brüchigen Krystallen besonders von kleinen Dimensionen empfiehlt es sich, die in der richtigen Stellung mittelst Wachs auf einer Glasplatte befestigten Krystalle mit Gypsbrei zu umgeben und denselben erhärten zu lassen. Auf diese Weise erhielt ich aus einem 3—4 Mm. grossen Krystalle eine Platte parallel dem nicht vorhandenen (001), welche sammt der umgebenden Gypsmasse auf ½ Mm. Dünne gebracht werden konnte, ohne dass das Präparat die handlichen Dimensionen von 1□ Cm. eingebüsst hätte.

[2] In der früheren Mittheilung (diese Sitzb. LXXXV. Band, S. 144) ist die Ebene d. opt. Axen unrichtig angegeben.

		1 Mm. Platte	½ Mm. Platte	
$2H_a$	roth	86° 53'	86° 45'	(Li)
	gelb	87 27	87 11	(Na)
	grün ...	—	77 33	(Tl)
$2H_o$	roth	117 50		
	gelb	117 15.		

Aus den besseren Bestimmungen von $2H_a$ an der dünneren (001)-Platte und aus jenen von $2H_o$ folgt der innere Winkel der optischen Axen

$$2V_a = 77° 51' \text{ (Na)}.$$

Für den α-Bibromkampfer wurde früher erhalten (siehe diese Berichte LXXXV. Band)

Ebene der optischen Axen parallel (001), erste negative Mittellinie a, $\rho > v$

$$2V_a = 56° 5 \text{ (Na)}.$$

Bibrommononitrokampfer.

$C_{10}H_{13}Br_2(NO_2)O$.

Krystallsystem rhombisch

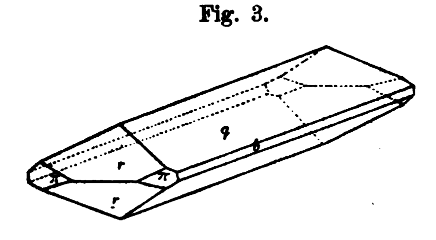
$$a : b : c = 0·8472 : 1 : 0·5684.$$

Beobachtete Formen:

$b(010)$. $q(011)$. $r(101)$. $\pi(210)$
$\infty P\breve{\infty}$ $\quad P\breve{\infty}$ $\quad P\bar{\infty}$ $\quad \infty\bar{P}2$

Die durch Einwirkung von Salpetersäure auf β-Bibromkampfer dargestellte Verbindung krystallisirt aus der Lösung in Alkohol in büschelförmig gruppirten farblosen Nadeln, die bei 130° C. schmelzen.[1] Aus der Lösung in Ätheralkohol wurden Nadeln oder Säulchen erhalten, die nach der Brachyaxe gestreckt und vorwaltend

Fig. 3.



1 Sitzb. der Wr. Akademie II. Abth. Bd. LXXXV. 1882, S. 609 und Bd. LXXXVIII, 1883, S. 241.

von (011) und (101) begrenzt sind, bei welcher Stellung die morphologischen Beziehungen zu dem Bibromkampfer und Bromnitrokampfer hervortreten.

Die bis 2 Mm. breiten Säulchen erscheinen meist als hohle, dünnwandige Formen mit stark verzogenen (011)-Flächen; nur an den feinsten Nadeln sind die letzteren genauer messbar, während die (101) auch an den grösseren Krystallen gut reflektirten. (010) und (210) sind stets von äusserst geringer Ausdehnung

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$q(011):b(010)$	60° 23	—	—	—
$q'(0\bar{1}1)$	—	59° 13¾	22	58° 45' — 59° 22'
$r(101):(100)$	56 8½	—	—	—
$\underline{r}(10\bar{1})$	—	112 17'	18	111 52 — 112 41
$\pi(210):b(010)$	67 2½	67 1	6	66 35 — 67 28
$r(101)$	59 8	59 19	8	59 13 — 59 26

Eine optische Untersuchung war wegen der röhrenförmigen Beschaffenheit der dickeren Nadeln nicht ausführbar. Die dünnsten zeigten gerade Auslöschung.

Anhydrokamphoronsäure.

$C_9H_{12}O_5$.

Krystallsystem rhombisch. (Taf. 1, Fig. 7—8.)

$a:b:c = 0\cdot9634:1:0\cdot8170.$

Beobachtete Formen:

$b(010)$. $q(011)$. $r(101)$. $p(110)$. $o(111)$.
$\infty P\breve{\infty}$ $\quad P\breve{\infty}$ $\quad P\bar{\infty}$ $\quad \infty P$ $\quad P$

Aus der Lösung des constanten Destillates der Kamphoronsäure $C_9H_{14}O_6$ [1] in absolutem Äther bildeten sich die bei 135 bis 136° schmelzenden Krystalle von der obigen Zusammen-

[1] Isomer mit der asymmetrischen Hydrooxykamphoronsäure. (Diese Sitzb. LXXIII. Bd. I. 1876). Beide Isomeren liefern nach Kachler und Spitzer mit Brom an H ärmere Derivate und zwar erhält man aus der

setzung. Die Formen sind entweder Säulchen nach der Brachyaxe (101).(011) und (010) (Fig. 7) oder vorwaltend von (101) und (010) begrenzte würfelähnliche oder tafelige Combinationen (Fig. 8); zuweilen bedingen auch zwei parallele (101)-Flächen die Tafelform. Stets untergeordnet erscheinen (110) und (111); (110) mit meist stark convexen Flächen ist selten messbar, auch die Flächen der übrigen Formen haben gewöhnlich eine für genaue Messungen ungünstige Beschaffenheit und geben Abweichungen von der richtigen Lage, welche bei parallel sein sollenden Flächen bis $1^1/_2°$ erreichen. Besonders bemerkbar und bei der Systemsfrage störend, waren die bis 3° übersteigenden Differenzen zwischen den Kanten (101) : (011); nur an drei von 20 gemessenen Krystallen waren zwei benachbarte und nur einmal sämmtliche vier Kanten an einem Pole messbar, und in keinem Falle wurden dieselben gleich gross gefunden.

Im Zusammenhalte sämmtlicher Beobachtungen liesse sich für diese Verbindung auch eine monosymmetrische Form mit sehr geringer Axenschiefe annehmen, es hat aber die rhombische Bestimmung mit Rücksicht auf den Habitus der Combinationen die grössere Wahrscheinlichkeit. Auch die optische Untersuchung gab über das System keinen unzweifelhaften Aufschluss. Die Stellung der Krystalle wurde so gewählt, dass die Elemente mit jenen des in der Zusammensetzung zunächst stehenden monosymmetrischen Kampferderivates $C_9H_{12}O_6$ vergleichbar werden.

$$C_9H_{12}O_6,\ a' : b' : c' = 0\cdot6264 : 1 : 0\cdot5289,\quad a'c' = 84°\ 15'$$
$$C_9H_{12}O_5,\ a : b : c = 0\cdot9634 : 1 : 0\cdot8170,\quad ac = 90°\ 0$$
$$a : a' = 1 : 0\cdot650,\quad c : c' = 1 : 0\cdot647.$$

Das Längenverhältniss sowohl der *a*- als auch der *c*-Axen in den beiden Verbindungen ist demnach das gleiche und zwar nahezu wie 3 : 2.

Kamphoronsäure die monosymmetrische Oxykamphoronsäure $C_9H_{12}O_6 + H_2O$ (a. a. O.) und aus der Hydrooxykamphoronsäure das monosymmetrische Derivat $C_9H_{12}O_6$ (a. a. O.) LXXXIII. Bd, I. 1881). — Über Kamphoronsäure (und Anhydro-Kamphoronsäure) s. Kachler u. Spitzer (a. a. O.) XCI. Bd. (II) 1885 S. 553.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
r(101) : *b*(010)	90° —'	89° 49'	6	89° 33'— 90° 12'
a(100)	49 42	—	—	—
$(10\bar{1})$	—	99 24	24	98 3 —100 23
q(011) : *b*(010)	—	50 45	17	50 10 — 51 28
q'$(0\bar{1}1)$	78 30	78 30	9	78 9 — 78 42
r(101)	53 48	53 52	23	52 20 — 55 5
p(110)	63 $57\frac{2}{3}$	63 51	1	—
p(110) : *b*(010)	46 4	45 15 ca	4	44 9 — 46 14
p'$(1\bar{1}0)$	87 52	—	—	—
r(101)	62 $14\frac{1}{3}$	62 27	1	—
o(111) : *b*(010)	58 $4\frac{1}{3}$	59 31 ca	3	58 43 — 59 57
r(101)	31 $55\frac{2}{3}$	28 59 ca	3	28 28 — 29 25
q(011)	33 $17\frac{2}{3}$	32 31	3	32 13 — 32 54

Ein parallel (010) dünn geschliffener Krystall erwies im Orthoskop bei gelbem Lichte die Auslöschungen annähernd parallel und senkrecht zur Kante *qb*; ich fand auf (010) die Auslöschung schwankend zwischen 0 und 2° im Mittel von zwanzig Bestimmungen 1°; auf der jenseitigen Schlifffläche des Krystalls war eine zur Einstellung geeignete scharfe Kante nicht vorhanden.

Die Ebene der optischen Axen ist das Brachypinakoid und die Verticale erste Bisectrix, $\rho < v$.

Da an den Krystallen das basische und das Makropinakoid fehlen, ist es unsicher, ob die beiden nach diesen Ebenen geschliffenen Platten auch wirklich die richtige Lage hatten[1] und konnte daher den mit der Platte parallel (001) erhaltenen anscheinend monosymmetrischen Ergebnissen kein Gewicht beigelegt werden.

Mittelst der Platte parallel (001)? ergab sich der scheinbare Winkel der optischen Axen in Luft für

---

[1] Die Platten wurden aus den kleinen Krystallen, nach der früher (Seite 113) erwähnten Methode hergestellt.

roth $=$ 67° 26' (18) $LiSO_4$
gelb $=$ 68 4 (15) NaCl
grün $=$ 68 44 (1) $TlSO_4$

in Mohnöl für gelb $=$ 44° 10' (12).

Die Distanz der einen (*A*) und der andern Axe (*B*) von der Plattennormale (*N*) wurde mittelst der Spiegelungsmethode sehr ungleich gefunden ($AN = 27°$, $BN = 41°$ NaCl) und war auch die Saumfärbung der hyperbolischen Büschel durch die beiden Axenpunkte eine ungleiche, woraus in Vergleich mit den stauroskopischen Resultaten auf (010) eine sehr starke Abweichung der Platte von (001) folgen würde.

Die zweite nach (100)? hergestellte Platte war von Sprüngen durchsetzt, so dass die Beobachtung der beiden sehr weit geöffneten Axen unmöglich war; nur eine allein konnte ins Gesichtsfeld gebracht werden und wurde die Apertur durch sehr approximative Einstellung auf diese Axe und die Mitte des Curvensystems in Öl bei gelbem Lichte mit etwa 150° bestimmt.

Kampferderivat

$C_8H_{12}O_4$.

Krystallsystem rhombisch. (Taf. II, Fig. 9 und 10.)

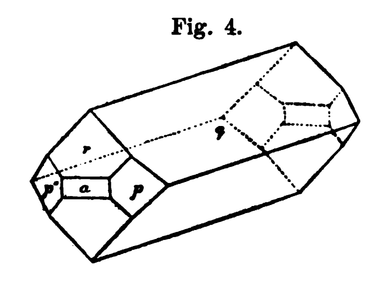
$a : b : c = 0·9877 : 1 : 1·1236$.

Beobachtete Formen:

$c(001)$. $a(100)$. $b(010)$. $r(101)$. $\rho(102)$. $q(011)$. $p(110)$
$0P$ $\infty\bar{P}\infty$ $\infty\breve{P}\infty$ $\bar{P}\infty$ $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ $\breve{P}\infty$ ∞P

$\pi(120)$. (122).
$\infty\breve{P}2$ $\breve{P}2$

Fig. 4.



Die Kryställchen dieser durch Oxydation der Kamphoronsäure ($C_9H_{14}O_6$) mit Kaliumpermanganat u. Schwefelsäure erhaltenen Verbindung (Schm. 222° C. uncorr.)[1] besitzen einen verschiedenen Habitus (*a*) kurz prismatisch

---

1 Diese Sitzungsberichte XC. Bd. II. 1884, S. 142.

nach der c-Axe, Fig. 9, (b) rectangulär-tafelig durch (100), Fig. 10, (c) domatisch nach der a- oder b-Axe (s. d. Holzschnitt.)

In der Prismenzone sind die fast rechtwinkelig geneigten als (110) bezeichneten Flächen die vorwaltenden, sie sind auch ebener als die mit verticalen undulirten Linien versehenen (120).

Die glatten Makrodomen (101) und (102) haben eine wechselnde Ausdehnung. An den rectangulären Täfelchen kommt (011) meist nur mit einem parallelen Flächenpaare vor und werden die Kanten (011 : 100) zuweilen schmal durch (122) abgestumpft.

An solchen Formen ist nicht selten (100) nach einer in diagonaler Richtung verlaufenden Axe sehr flach gewölbt. Diese Wölbung steht in Connex mit einer Fläche, welche in einem Falle ziemlich eben und schimmernd, mittelst approximativer Messungen als (24.1.15) = $^8/_5 P\overline{24}$ bestimmt werden konnte. [1]

Grundlagen der Rechnung sind die Werthe

$$(110.1\bar{1}0) = 90° 42' 40'' \quad (20)$$
$$(110.102) = 69 \quad 24 \quad 10 \quad (16).$$

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$r(101) : a(100)$	41° 19'	41° 13'	19	41° 4' — 18'
$r'(\bar{1}01)$	97 22	97 32	5	96 58 —97° 45
$\rho(102) : a(100)$	60 22	60 21½	6	60 15 — 25
$c(001)$	29 38	29 40	2	29 25 — 54
$\rho'(\bar{1}02)$	59 16	59 17	7	59 5 — 29
$r(101)$	19 3	19 6	6	18 54 —19 19
$q(011) : a(100)$	90 0	89 58½	5	89 52 —90 4
$c(001)$	48 20	48 49	1	—
$q'(0\bar{1}1)$	96 39¾	96 46	4	96 42 — 52
$\rho(102)$	54 42	54 44¾	4	54 34 — 58

[1] Für x = (24.1.15) ergab die Rechnung xa = 28° 17' (gem. 28° 55' ca); xr = 13° 15½ (gem. 12° 39' ca); und xq = 70° 5' (gem. 69° 45' ca).

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
p(110) : *a*(100	44 38²/₃	44 37	11	44° 26' — 46'
b(010)	45 21¹/₃	45 21	4	45 16 — 27
p'(1̄10)	90 42²/₃	90 40	9	90 18 — 49
ρ(102)	69 24	69 24	16	69 5 — 46
π(120) : *π*'(120)	53 42	53 52	2	53 36 — 54° 9'
p(110)	18 30¹/₃	18 27	5	18 7 — 40
ρ(102)	77 5²/₃	77 14	3	77 9 — 21
q(011)	48 12¹/₃	48 8	4	48 0 — 13
(122) ; *a*(100)	69 17	69 18	1	—
q(011)	20 43	20 46	1	—

Die Auslöschungen der rectangulären Täfelchen sind parallel den Kanten *ap* und *ar*; durch *a* zeigen sich keine Axen. Zu anderen optischen Untersuchungen waren die Dimensionen der Krystalle zu gering.

Silbersalz des Kampferderivates $C_8H_{12}O_4$.[1]

$C_8H_{11}AgO_4$.

Krystallsystem asymmetrisch. (Taf. II, Fig. 11 u. 12.)

$a : b : c = 0\cdot5726 : 1 : 0\cdot5737.$

Winkel der Axen im ersten Octanten (vorne, oben, rechts): $cb(\xi) = 92°\,3'\,34''$; $ca(\eta) = 95°\,14'\,44''$; $ab(\zeta) = 91°\,52'\,35''$.

Normalenwinkel der Axenebenen:

(001.010) = 87° 45¹/₂; (001.100) = 84° 40⁵/₆'; (100.010) = 87° 55¹/₂'.

Beobachtete Formen:

a(100) .	*b*(010) .	*c*(001) .	(101) .	($\bar{1}$03) .	*r*'($\bar{1}$01) .	($\bar{3}$01) .	*o*'($\bar{3}$31) .
∞P∞̄	∞P∞̆	oP	'P'∞̄	¹/₃,P,∞̄	,P,∞̄	3,P,∞̄	3,P

e'($\bar{1}$31) .	*i*'''($\bar{1}\bar{3}$3).
3,P3̆	P,3̆,

[1] Diese Sitzb. XC. Bd. II. Abth. 1884. S. 142.

Haarbraune demantglänzende pellucide Kryställchen bis 2 Mm. lang und 1 Mm. breit, welche als makrodiagonale Säulchen (001) (100) ($\bar{1}$01) erscheinen, die seitlich durch je eine Fläche $\bar{3}$31 von *o'* und $\bar{1}\bar{1}$3 von *i'''* auffallend unsymmetrisch begrenzt sind. Auch von *r'* findet sich nur die eine $\bar{1}$01-Fläche. Die übrigen beobachteten Formen sind sehr untergeordnet und gleichfalls gewöhnlich nur durch einzelne Flächen vertreten.

Die Messungen gleicher Kanten zeigen oft ansehnliche Schwankungen, wie sie besonders bei den zu Gruppen verwachsenen Kryställchen auftreten, aber auch durch verzogene, gebrochene oder schwach gewölbte Flächen bedingt werden. Bei (010) war die sehr geringe Ausdehnung genauen Messungen hinderlich.

In den Elementen, welche unter diesen Umständen mit einiger Unsicherheit behaftet sind, ist die Ähnlichkeit der Axenwinkel *cb* und *ab* bemerkenswerth. Die immer in grösserer Breite vorhandenen *r'* wurden als ($\bar{1}$01) gewählt, dann erhalten die Axen *a* und *c* nahezu gleiche Längen.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
c(001) : *a*(100)	84° 40' 50"	* {84°48'	13	84° 27'—85° 48'
a'($\bar{1}$00)	95 19 10	{95 26½'	14	95 23 —95 30
b(010)	87 45 30	* {87 50	3	87 46 —87 57
b'(0$\bar{1}$0)	92 14 30	{92 19	4	92 2 —93 0
a(100) : *b*(010)	—	* 87 55½	11	87 42 —88 8
(101) : *c*(001)	42 23 31	42 11	1	— —
r'($\bar{1}$01) : *a'*($\bar{1}$00)	47 35 51	47 11	7	46 22 —47 59
b(010)	89 52 46	—	—	— —
c(001)	47 43 19	47 42	8	46 36 —48 44
o'($\bar{3}$31) : *a'*(100)	—	* 35 13½	12	34 46 —35 40
b(010)	61 51 40	61 34	3	61 27 —61 41
c(001)	—	* 76 56½	9	76 41 —77 4
r'($\bar{1}$01)	39 13 56	39 34	4	38 55 —40 5

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$e'(\bar{1}31):a'(\bar{1}00)$	66° 38' 23"	67°23'	3	67° 22'—67° 24'
$b(010)$	36 58 23	—	—	—
$c(001$	64 9 48	—	—	—
$r'(\bar{1}01)$	52 54 23	—	—	—
$o'(\bar{3}31$	31 24 53	31 54	3	31 53 —31 55
$i'''(\bar{1}\bar{3}3):a'(\bar{1}00)$	76 56 50	76 59	5	76 35 —77 18
$b'(0\bar{1}0)$	61 59 31	61 37	1	—
$c(001)$	35 18 24	35 13	4	34 52 —35 20
$r'(\bar{1}01)$	39 22 7	39 8	4	38 41 —39 51
$o'(\bar{3}31)$	78 36 3	78 5	1	—

Auf *c*(001) und *a*(100) sind die Auslöschungen zur Kante *ca* schief und nahezu gleich, wie sich aus den ungenauen Bestimmungen an drei sehr kleinen Krystallen im Orthoskop ergab. Auf *c* wurden für die eine Auslöschung (links an der Kante *ca*) die Zahlen 54° 51', 55° 15', 57° 48' und auf *a* (links) 53° 30' 55° 42' und 56° 30' erhalten.

Die Mittel aus je 30 Beobachtungen wären 55° 58' auf *c* und 55° 14° auf *a*.

Dinitrobrommethankalium.

$CKBr(NO_2)_2$.

Krystallsystem asymmetrisch. (Taf. II, Fig. 13—16.)

$a:b:c = 0{\cdot}7845;\ 1:0.6619.$

Winkel der Axen im ersten Octanten (vorne, oben, rechts): $cb(\xi) = 77°\,15'\,17''$; $ca(\eta) = 117°\,3'\,51''$; $ab(\zeta) = 98°\,49'\,24''$.

Normalenwinkel der Axenebenen:

$(001.010) = 99°\,52'\,10''$; $(001.100) = 64°\,5'\,24''$; $(100.010) = 86°\,29'\,57''$.

Beobachtete Formen:

$b(010)$	$c(001)$	$r'(\bar{1}01)$	$p(110)$	$p''(1\bar{1}0)$	$o(111)$	$o'(\bar{1}11)$	$o'''(\bar{1}\bar{1}1)$	$\omega'''(\bar{1}\bar{1}2)$
$\infty P\breve{\infty}$	$0P$	$P\bar{\infty}$	$\infty P'$	$\infty' P$	P'	$,P$	$P,$	$^1/_2 P,$

Durch Einwirkung von Salpetersäure auf α-Bibromkampfer wurde das ölartige Dinitrobrommethan erhalten, dessen Kaliumverbindung schon früher von Losanitsch dargestellt und als eine aus wässeriger Lösung gut krystallisirende Substanz erwähnt wurde. [1]

Die rein gelben, demantartig glänzenden Kryställchen besitzen, wenn sie sich aus kalt bereiteter Lösung gebildet, vollkommen ebene spiegelnde Flächen und ist keine der Formen durch eine besondere Beschaffenheit der Flächen bezeichnet. Dieser Umstand, sowie ein sehr wechselnder Habitus erschweren die Orientirung der Krystalle, an denen meist die sämmtlichen oben genannten Formen, die nur einmal beobachtete (111) ausgenommen, auftreten. Die Combinationen sind entweder tafelig durch das vorwaltende $r'(\bar{1}01)$ Fig. 14 oder (001), oder gestreckt nach der Zonenaxe von (001.110) oder von $(001.1\bar{1}0)$ Fig. 15; seltener sind kurz prismatische Formen nach der Verticalaxe, Fig. 16.

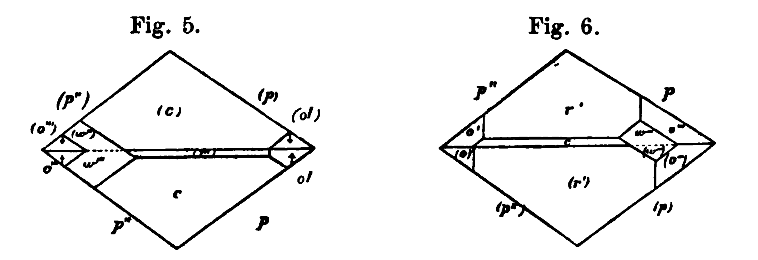
	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$c(001):b'(0\bar{1}0)$	80° 7' 50"	80° 5¾'	4	80° 4'—80° 7'
$r'(\bar{1}01):(\bar{1}00)$	66 14 56	—	—	—
$b'(0\bar{1}0)$	76 55 50	76 47	1	—
$c(001)$	—	49 39⅔	10	49 28 —49 49
$p(110):(100)$	34 24 33	—	—	—
$b(010)$	52 5 30	52 4	2	52 1 —52 7
$c(001)$	75 37 10	75 38½	12	75 27 —75 57
$p'''(\bar{1}\bar{1}0):r'(\bar{1}01)$	63 29 10	63 17	3	63 15 —63 20
$p''(1\bar{1}0):(100)$	36 46 52	—	—	—
$b'(0\bar{1}0)$	56 43 3	56 39½	4	56 20 —56 57
$c(001)$	62 2 40	62 2	7	61 45 —62 18
$p(110)$	71 11 25	71 12½	7	70 53 —71 29
$p'(\bar{1}10):r'(\bar{1}01)$	78 21 53	78 22	11	77 56 —78 57
$o(111):c(001)$	38 58 6	38 57	1	—
$p(110)$	36 39 4	36 36	1	—

[1] Berliner Berichte, 1882. S. 471. — Diese Sitzb. LXXXVIII. Band, II. Abth. 1883. S. 235.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$o'(\bar{1}11):(\bar{1}00)$	69° 31' 58"	—	—	—
$b(010)$	—	68° 38 5/6'	6	68° 34'—68° 47'
$c(001)$	—	58 42 1/3	7	58 37 —58 49
$r'(\bar{1}01)$	—	34 25 1/3	10	34 21 —34 32
$p'(\bar{1}10)$	—	59 15	7	59 6 —59 24
$p(110)$	93 16 10	93 46	1	—
$o'''(\bar{1}\bar{1}1):(\bar{1}00)$	69 55 56	—	—	—
$b'(0\bar{1}0)$	49 27 43	49 25	7	49 18 —49 31
$c(001)$	54 6 50	54 7	4	54 6 —54 9
$r'(\bar{1}01)$	27 28 4	27 26	14	27 20 —27 34
$p'''(\bar{1}\bar{1}0)$	50 16 0	50 15 1/3	7	50 2 —50 24
$o'(\bar{1}11)$	61 53 27	—	—	—
$\omega'''(\bar{1}\bar{1}2):(\bar{1}00)$	89 51 55	—	—	—
$b'(010)$	51 28 15	—	—	—
$c(001)$	30 24 55	30 27 1/3	12	30 12 —30 43
$r'(\bar{1}01)$	28 53 24	28 49	5	28 43 —28 55
$p''(1\bar{1}0)$)	72 44 43	72 30	1	—
$p'''(\bar{1}\bar{1}0)$	73 57 55	73 45	1	—
$o'''(\bar{1}\bar{1}1)$	23 41 55	23 39 3/4	13	23 19 —23 48

Mehrere Krystallisationen bestanden vorwaltend aus Zwillingen nach dem Gesetze : Zwillingsebene das Makropinakoid (100). Die beistehenden Projectionen geben eine Vorstellung von dem

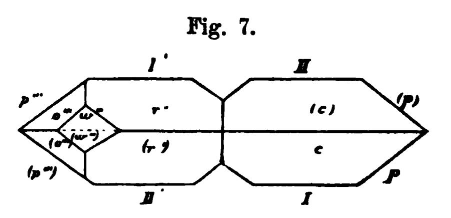
Fig. 5. Fig. 6.



oberen und unteren Ende eines solchen Zwillings. Die Flächen $\omega'''(\bar{1}\bar{1}2)$ der beiden Individuen fallen vermöge ihrer fast rechtwinkeligen Neigung gegen $(\bar{1}00)$ rechnungsmässig nahezu in eine Ebene und war am Goniometer die nur 0° 16' (Suppl.)

betragende Zwillingskante an mehreren Krystallen mit gut spiegelnden Flächen sicher nachzuweisen, während sich an anderen die Spur der Zwillingsebene zwischen den beiden ω'''-Flächen durch die federförmig zusammentretenden schwachen Riefungen parallel zur Kante mit $c(001)$ erkennen liess. Zuweilen sind die Zwillinge bei fehlenden einspringenden Kanten zwischen den $o'(\bar{1}11)$ und den $o'''(\bar{1}\bar{1}1)$-Flächen oben nur von den basischen Pinakoiden ($c:(c) = 128°\ 11'$), unten von den Domen ($r':(r') = 132°\ 30'$) nebst den ω'''-Flächen, seitlich von den Prismen $p(110)$ und $p''(\bar{1}\bar{1}0)$, deren gegenüber liegende Zwillingskanten 73° 34' und 68° 49' messen, begrenzt. Nicht selten fanden sich auch Formen, deren oberes Ende in der beistehenden Projection dargestellt ist; sie erwiesen sich als Penetrationen von nach der Kante *cr* gestreckten Zwillingen des (100)-Gesetzes.

Fig. 7.



Die Normalenwinkel der Flächen an den Zwillingskanten sind nachstehend zusammengestellt.

Zwillingskanten	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z.	Grenzwerthe
$c:(c)$	51°49'12 (*a*)	51° 26'	8	51° 16' — 51° 36'
$r':(r')$	47 30 8" „	47 57	3	47 54 — 48 2
$r':(c)$	2 9 32 „	2 3	6	1 41 — 3 48
$p:(p)$	111 10 54 „	111 11	4	111 6 —111 20
$p'':(p'')$	106 26 16 „	—	—	—
$o':(o')$	40 56 4 (*e*)	—	—	—
$o''':(o''')$	40 8 8 (*e*)	40 36	1	—
$\omega''':(\omega''')$	0 16 10 (*a*)	0 19	3	0 17 — 0 21

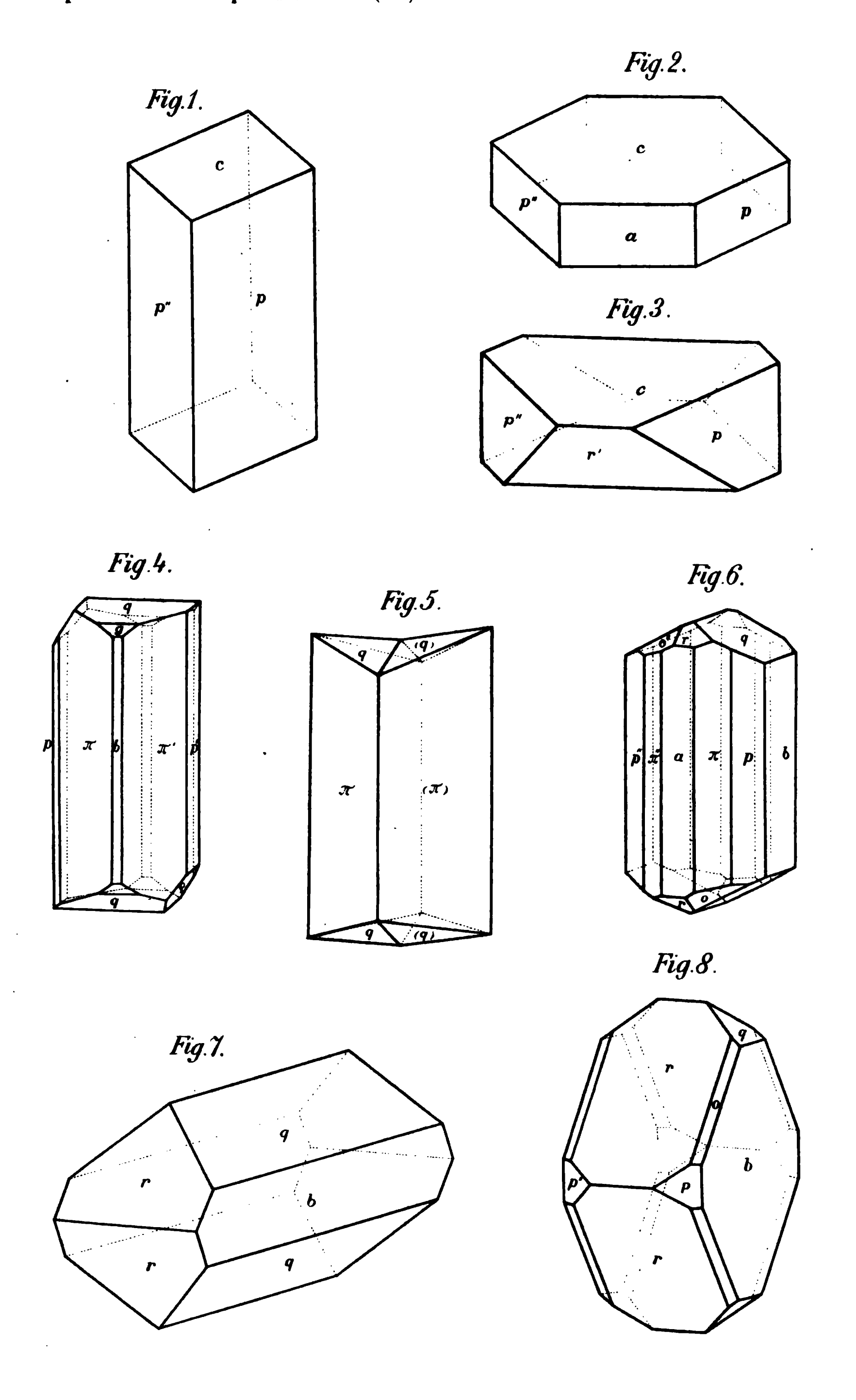
Eine optische Untersuchung der Kryställchen musste ihrer geringen Dimensionen wegen unterbleiben. Nur die Haupt-

schwingungsrichtungen liessen sich an einem natürlichen Plättchen parallel $(1\bar{1}0)$ im Orthoskop bestimmen.

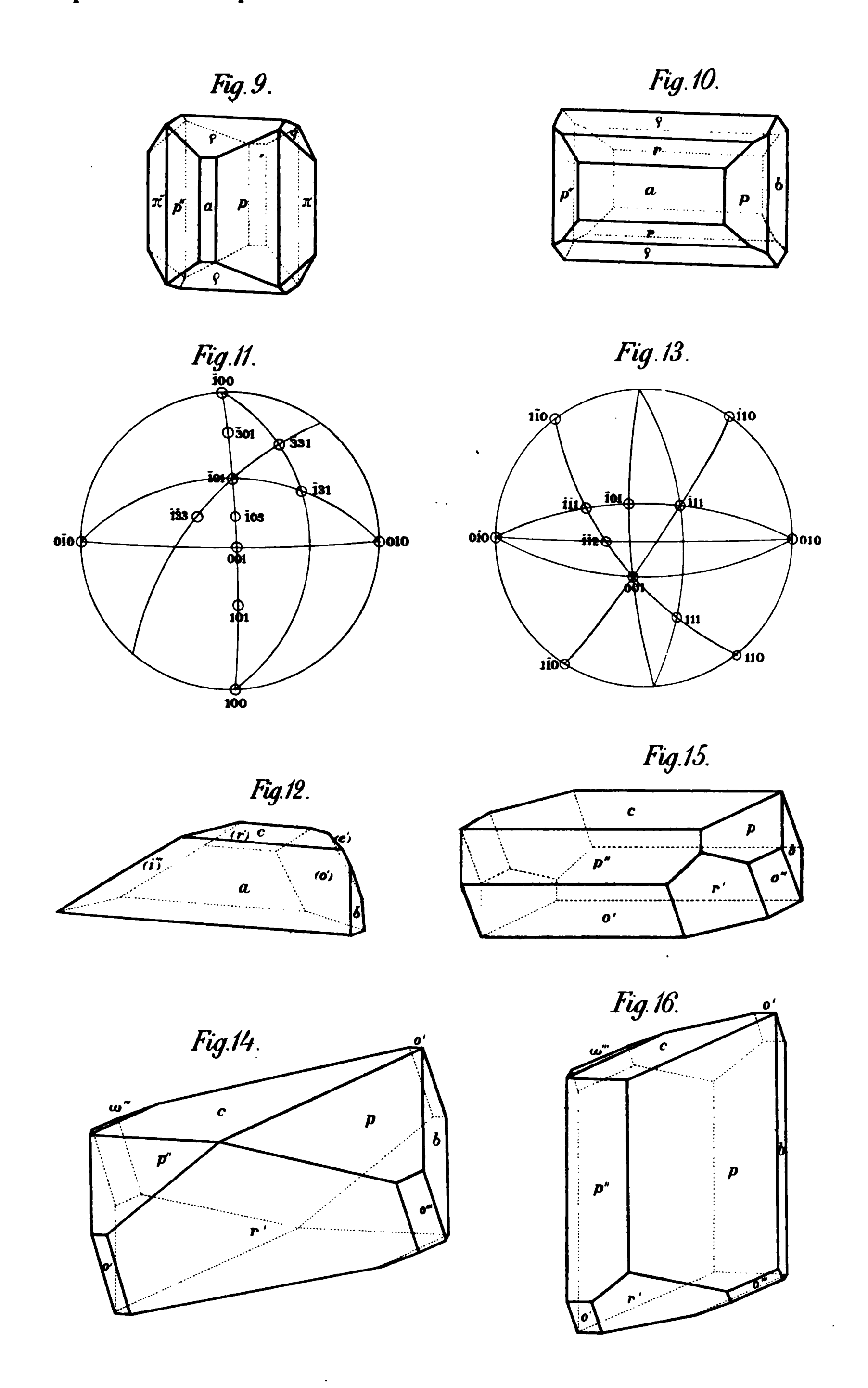
Es ergaben sich im Mittel von je acht Beobachtungen die Winkel derselben zu den Kanten:

$$(1\bar{1}0.0\bar{1}0) = 21° 30'$$
$$(1\bar{1}0.00\bar{1}) = 28\ 10$$
$$(1\bar{1}0.\bar{1}01) = 3\ 11$$

Der letzte Winkel beträgt nach der Rechnung 2° 47'.



F. Kohn constr. K. k. Hoflithografie von A. Haase Prag.



F. Kohn constr. K.k. Hoflithografie von A. Haase, Prag.

Über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit einiger Meerthiere.

Von V. Graber in Czernowitz.

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. März 1885.)

Die in einer früheren Abhandlung der Sitzungsberichte,[1] sowie in meinem grösseren Werke[2] niedergelegten Thatsachen und Schlüsse über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit der Thiere beziehen sich insgesammt nur auf Land- und Süsswasserbewohner, da ich bis zum Zeitpunkt der Abfassung des citirten Buches leider nicht die beträchtlichen Mittel aufzubringen vermochte, um die von meinem Wohnsitz aus sehr weite Reise an das Meer unternehmen zu können.

Erst während der letzten Herbstferien wurde ich, und zwar einerseits durch eine Unterstützung unserer k. k. Regierung und anderseits durch die ausserordentliche Güte des Herrn Prof. K. Moebius in Kiel, der mir zum Zwecke meiner Arbeiten bereitwilligst sein musterhaft eingerichtetes Institut zur Verfügung stellte, in die glückliche Lage versetzt, meine Studien endlich auch auf marine Formen auszudehnen.

Der gewählte Platz war für mich insoferne ein ungemein günstiger, als ich dort in unmittelbarer Nähe des Institutes mehrere jener Thiere, an deren Untersuchung mir besonders gelegen war, zu jeder Tagesstunde in beliebigen Mengen mit einem einfachen Kätscher sammeln konnte, ein Umstand, der eine erfolgreiche Ausführung derartiger Experimente allein möglich macht. Zudem erfreute ich mich auch des anregenden Verkehres mit dem genannten, um die Erforschung des Meerthierlebens in

[1] Fundamentalversuche über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit augenloser und geblendeter Thiere (LXXXVII. Bd.. I. Abth., April-Heft. 1883.)

[2] Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Thiere. Prag und Leipzig bei Tempsky. 1884.

hohem Grade verdienten Institutsdirectors, dem ich hiemit für die Förderung meiner Arbeit und für die erwiesene Gastfreundschaft den innigsten Dank ausspreche.

Mit Rücksicht darauf, dass, wie meine bisherigen Beobachtungen zur Evidenz ergeben, der Ausfall der Reaction auf zwei verschiedenfarbige Wallichter, vielfach wenigstens, durch die relative Helligkeit derselben beeinflusst und mitunter sogar bestimmt wird, scheute ich, um möglichst verlässliche Resultate zu erzielen, nicht die Mühe, die angewendeten farbenabsorbirenden Medien, die diesmal ausschliesslich nur aus Glasscheiben bestanden, in Bezug auf die Intensität des von ihnen durchgelassenen Lichtes einer neuerlichen sorgfältigen Prüfung zu unterziehen, und zwar diesmal mit Hilfe einer Methode, die mir Herr Prof. Mach in Prag anzugeben die Güte hatte.[1]

---

[1] Dies Verfahren beruht auf einer Combination einer Methode von Aubert und einer Methode von Wheatstone und ist ausserordentlich leicht ohne Hilfe von Apparaten in folgender Weise auszuführen. Zunächst stellt man sich ein Dunkelzimmer her, und zwar am einfachsten, indem man das Fenster mit schwarz gestrichener Pappe vermacht. In dieser Pappe schneidet man dann etwa in einem Abstand von 30 Ctm. zwei nebeneinander befindliche quadratische Öffnungen aus und klebt an einer der oberen Seiten einen in Millimeter getheilten Papierstreifen an. Ferner macht man sich je einen oben rechtwinkelig ausgeschnittenen Schieber, durch den die erwähnten Öffnungen von unten her und, ohne ihre Form zu ändern, beliebig verkleinert werden können.

Die betreffenden Flächen geben direct das Mass des eingelassenen Lichtes (Aubert). Will man nun die Helligkeit eines farbigen Glases (oder eines anderen, lichtabsorbirenden Mediums) im Vergleiche zum Tageslicht bestimmen, so bringt man dasselbe vor die eine Öffnung, während die andere frei bleibt. Nun nimmt man ein gewöhnliches Kugelthermometer, welches zweckmässig bis auf die als Convexspiegel dienende Kugel berusst wird, derart umgekehrt in die Hand, dass die Kugel ungefähr in die Höhe der beiden Öffnungen und zugleich in die Mitte zwischen beiden zu liegen kommt, und zwar etwa bei einem Abstande von $1/2$—1 Met. vom Fenster.

Ist, wie angenommen wurde, die freie Öffnung so gross wie die durch das Farbenglas verdeckte, so erscheint einem das Spiegelbild der ersteren beträchtlich grösser, wie das der letzteren, und noch deutlicher wird der Unterschied, wenn man mit der Kugel in einer zum Fenster ungefähr parallelen Ebene kreisförmige Bewegungen ausführt, die Spiegelbilder also in ineinander verschlungene Ringe oder Curven auszieht (Wheatstone). Die freie Öffnung wird nun so lange durch den Schieber verkleinert, bis die

In der nachfolgenden Tabelle findet man in der Columne links die Helligkeits- und in der Columne rechts die spectroskopischen Werthe der diesmal in Anwendung gebrachten Farbengläser und sei blos noch bemerkt, dass die Zahlen der ersten Columne angeben, wie viel Mal das weisse Tageslicht durch das betreffende Glas abgeschwächt wird.

---

erwähnten Lichtbänder gleich hell, oder richtiger gleich dick erscheinen, und man erhält dann die gesuchte Helligkeit des Farbenglases H_1 im Vergleich zu jener des weissen Lichtes (H) nach der bekannten Formel

$$H_1 = H \cdot \frac{F'}{F},$$

worin F' die Fläche der mit dem farbigen Glas verdeckten und F jene der freien Öffnung bedeutet.

Da es immerhin schwer ist, die Dicke zweier ungleichfärbiger Lichtstreifen zu vergleichen, so empfiehlt es sich, die beiden Spiegelbilder durch ein Farbenglas derselben Sorte, wie jenes vor der Öffnung ist, zu betrachten. Ist dies zum Beispiel roth, so hat dann auch das Lichtband der weissen Öffnung ungefähr dieselbe Farbe.

In diesem Falle erfährt man aber zunächst aus der Berechnung des Flächenverhältnisses beider Öffnungen bei gleicher Dicke der beiden Spiegelbänder nur, wie viel Mal das durch das Glas gehende Licht dunkler ist, wie das gleichfarbige im weissen Lichte; da indessen die relative Helligkeit der einzelnen Spectrumstreifen des weissen Lichtes bekannt ist, kann, wenigstens bei einigermassen monochromatischen Medien, das Verhältniss ihrer Helligkeit untereinander oder zum weissen Lichte berechnet werden.

Nach meiner Erfahrung wird die Abschätzung der Dicke der mehrerwähnten zwei Lichtbänder wesentlich erleichtert, wenn man die spiegelnde Kugel derart in einer Linie rasch hin und her schwingt, dass die beiden Streifen nahe übereinander zu liegen kommen, und scheint es mir ferner vortheilhaft, den Schwingungen der Kugel Excursionen von nicht mehr als etwa 2 Mm. zu ertheilen.

Betreffs der Controlirung derartiger Bestimmungen verweise ich auf pag. 47 meines Hauptwerkes und füge im Übrigen nur noch hinzu, dass dieselben möglichst oft und auch von verschiedenen Personen wiederholt wurden.

Nr. des Mediums	Farbe	Verdunke-lungs-quotient	Wellenlänge des durchgehenden Lichtes in $^1/_{100000}$ Mm.
1	blassgelb	1·5	75—40
2	gelb	3·0	68—50
3	roth 1 Glas	4·0	72—60
4	„ 2 „	16·0	70—62
5	blau 1 „	6·0	72—70, 57—54 u. v.
6	„ 2 „	36·0	70—69, 51—u. v.
7	grün 1 „	7·5	60—45
8	„ 2 „	56·2	58—48
9	purpur 1 Glas	3·0	70—50, 48—u. v.
10	„ 2 „	9·0	68—56, 45—u. v.

Endlich noch ein Paar Worte über die gebrauchten Beobachtungsgefässe und das eingeschlagene Untersuchungsverfahren.

Ausser einem grösseren Gefäss, in welchem ich die Beobachtungen mit den Quallen anstellte, verwendete ich erstens einen mittelgrossen Cementtrog mit ziemlich flachem Boden (18 Ctm. lang, 10·5 Ctm. breit, 7 Ctm. tief) und dann eine schmale, kleine Glaswanne (20 Ctm. lang, 6 Ctm. breit, 4 Ctm. tief), dessen Wände mit schwarzem Papier überklebt wurden. Auf diese Tröge wurden je zwei verschieden helle, respective verschiedenfarbige Gläser derart aufgelegt, dass die beiden Seitenhälften ungleich belichtet waren.

Die Thiere selbst gab ich, soweit dies möglich war, in die Mitte des Gefässes (vgl. die Methode der Mittelstellung in meinem Buche) und vertauschte dann nach erfolgter Abzählung der Menge der in die beiden ungleich belichteten Abtheilungen übergewanderten Individuen jedesmal die Gläser.

Da bei gewissen Thieren, wie insbesondere bei den Seesternen schon nach Verlauf von zwei bis drei Stunden die Richtungsbewegungen, bez. die Reactionen schwächer werden

musste nicht allein das Seewasser des Troges, sondern auch das lebende Untersuchungsmateriale im Laufe eines Tages öfter durch frisch vom Meere geholtes erneuert werden.

Rother Seestern

(*Asteracanthion rubens* Retz).

(Meist zahlreiche, aber relativ kleine Individuen von 2—4 Ctm. Durchmesser. Mittelgrosses Aquarium, je zwei Abtheilungen, Belichtung von oben. Meist sehr intensives (zerstreutes) Sonnenlicht. Beobachtung bei circa 20° C. Expositionszeit meist circa 15 Minuten.

Helligkeitsgefühl

bei weissem Licht.

1.

	weiss	schwarz[1]
je 15 Min.	22[2]	8
	17	13
	19	11
	13	7
	16	4
	11	9
	12	8
	110	**60**

2.

	weiss	schwarz
je 5 Min.	16	4
	13	7
	15	5
	9	1
	7	2
	60	**19**

Da bei den vorstehenden 12 Beobachtungen die unbedeckte Abtheilung jedesmal beträchtlich stärker, als die verfinsterte besucht wurde, unterliegt es absolut keinem Zweifel, dass der rothe Seestern ein hochgradig helleliebendes oder leukophiles Thier ist und sei noch besonders daran erinnert, dass die Fluchtbewegungen von der finstern Abtheilung weg relativ sehr rasche sind, da manche Thiere binnen zwei bis drei Minuten einen Weg von 10 Ctm. zurücklegen.

[1] Eigentlich halbdunkel, da ja in die bedeckte Abtheilung Licht von der unbedeckten einfällt.

[2] Bedeutet die Frequenz, d. i. die Zahl der in einer Abtheilung befindlichen Individuen.

Das Reactionsverhältniss aus obigen Frequenzzahlen ist:

$$\frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}} = \frac{170}{77} = 2\cdot 2, \qquad (1)$$

das heisst die helle Abtheilung wird durchschnittlich von 2·2mal mehr Individuen als die verfinsterte besucht.

Um zu ermitteln, ob die Seesterne auch, wie manche andere Thiere, ohne Augen auf den in Rede stehenden maximalen Helligkeitsunterschied reagiren, schnitt ich denselben die äussersten Spitzen der Arme ab. In diesem verstümmelten Zustande bewegten sie sich aber überhaupt nur sehr wenig mehr und man müsste, um die wichtige Frage zu entscheiden, ihre Sehorgane jedenfalls in schonenderer Weise, zum Beispiel durch ein hier ziemlich leicht anzulegendes Futteral ausschalten.

Ich machte nun zunächst Versuche über die Empfindlichkeit gegenüber geringeren Helligkeitsdifferenzen.

	3.		4.		5.	
	hell	wen. hell	hell	wen. hell	hell	wen. hell
je 10 Min.	(2·8)[1]	(61)[2]	(2·8)	(7·8)	(1)	(2·8)
	16	4	12	8	13	7
	14	6	14	6	12	8
	13	7	10	10	10	10
	13	7	10	10	11	9
	14	6	11	9	10	10
	70	**30**	10	10	10	10
			10	10	**66**	**54**
			77	**63**		

Die Reactionsverhältnisse sind:

Für die 1. Reihe: $\frac{\text{hell}}{\text{w. hell}} \left(\frac{2\cdot 8}{2\cdot 8^4} = \frac{1}{22}\right) = \frac{70}{30} = 2\cdot 3 \qquad (2)$

„ „ 2. „ $\frac{\text{hell}}{\text{w. hell}} \left(\frac{2\cdot 8}{2\cdot 8^2} = \frac{1}{2\cdot 8}\right) = \frac{77}{63} = 1\cdot 2 \qquad (3)$

„ „ 3. „ $\frac{\text{hell}}{\text{w. hell}} \left(\frac{1}{2\cdot 8}\right) = \frac{66}{54} = 1\cdot 2 \qquad (4)$

---

[1] Diese Abtheilung wurde durch eine auf Glas aufgeklebte Lage von weissem Seidenpapier 2·8 mal dunkler als das Tageslicht gemacht.

[2] Durch 4 Lagen desselben Papieres $2\cdot 8^4$ mal verdunkelt.

Da beim ersten dieser Versuche (3), wo der Helligkeitsunterschied am grössten war, die Zahl der die dunklere Kammer besuchenden Thiere ganz constant und im Durchschnitt (Verhältniss 2) 2·3mal grösser als die der Frequentanten der helleren Abtheilung war, unterliegt es keinem Zweifel, dass der Seestern auch auf die angewendeten, relativ geringen Helligkeitsdifferenzen reagirt. Dagegen zeigt sich beim Versuch (4) und (5) mit dem noch kleineren Intensitätsunterschied $\left(\frac{1}{2\cdot 8}\right)$ keine nennenswerthe Frequenzdifferenz mehr und wir gelangen so zum Schluss, dass unsere Thiere gegen kleinere Helligkeitsunterschiede (im Sinne der Lust und Unlust) sehr wenig empfindlich sind.

In Betreff der entschiedenen Antipathie unserer Versuchsthiere gegen stark abgeschwächtes weisses Licht (im Vergleich zum ganz hellen!) muss nun aber vor Allem erwähnt werden, dass die betreffenden Versuchsobjecte alle nahe der Wasseroberfläche auf den lebenden Seegräsern und den Pfählen des flachsten Uferwassers gesammelt wurden, also von einem Aufenthaltsorte stammen, wo sie tagsüber ununterbrochen einer bedeutenden Helligkeit ausgesetzt sind.[1]

Interessant wäre es, zu erfahren, wie sich andere Seesterne, die in tieferen, respective dunkleren Wasserzonen leben, verhalten, das heisst ob ihre Helligkeitsvorliebe dieselbe bleibt oder aber, was wahrscheinlicher, mit der Entfernung ihres Wohnplatzes vom Wasserspiegel abnimmt.

Helligkeitsgefühl
bei farbigem Licht.

6. Blau mit Ultraviolett (u. v.).

Hellblau (17)[2] ……	12	15	15	14	13	11	14	12	11	**117**
Dunkelblau (366)[3] …	8	5	5	6	7	9	6	8	9	**63**

[1] Über das Vorkommen und den Fang unserer Versuchsthiere vergleiche man das bekannte Prachtwerk von K. Moebius und H. A. Meyer „Fauna der Kieler Bucht", 2 Bde., Leipzig. Engelmann, I. Bd. 1865; II. Bd. 1872, insbesonders die Einleitung zum ersten Band, pag. X bis XVIII.

[2] Ein blaues Glas Nr. 5 (vgl. pag. 132) nebst 1 Lage Seidenpapier (Verdunkelung = $6\times 2\cdot 8$).

[3] Detto nebst 4 Lagen Seidenpapier (Verdunkelung = $6\times 2\cdot 8^4$).

$$\frac{\text{Hell-}}{\text{Dunkel-}}\ \text{blau}\ \left(\frac{17}{366} = \frac{1}{22}\right) = \frac{117}{63} = 1\cdot8 \qquad (6)$$

Demnach spricht sich die Helligkeitsvorliebe der Seesterne in entschiedenster Weise auch beim blauen Lichte aus.

7. Roth.

Hellroth	(11·2)[1]	6	10	11	9	10	**45**
Dunkelroth	(244)	14	10	9	11	10	**54**

$$\frac{\text{Hell-}}{\text{Dunkel-}}\ \text{roth}\ \left(\frac{1}{22}\right) = \frac{45}{54} = \frac{1}{1\cdot1} \qquad (7)$$

Dies Ergebniss ist ungemein lehrreich. Obzwar nämlich der Helligkeitscontrast hier genau so gross $\left(\frac{1}{22}\right)$ wie bei Blau war, so zeigten die Thiere doch keine Vorliebe für die hellere Abtheilung, sondern es wies sogar das Dunkle ein (freilich kaum in Betracht zu ziehendes) Plus an Besuchern auf.

Diese höchst beachtenswerthe Erscheinung, die ich auch bei meinen früheren Versuchen öfter constatirt und gewürdigt habe, erklärt sich wohl dadurch, dass unsere Thiere, wie wir gleich erfahren werden, gegenüber den stärker gebrochenen Lichtstrahlen und namentlich den blauen, ungemein rothscheu sind, respective ein Mehr von Helligkeit bei diesem Lichte weit minder angenehm finden, als etwa beim Blau oder beim Weiss.

Farbengefühl.

8. Gelblichweiss ohne Ultrav. — Weiss mit Ultrav.

Hellgelblichweiss o. u. v.	$\frac{\text{Nr. 1}}{1\cdot5^2}$	12	8	10	8	11	**49**
Dunkelweiss m. u. v.....	$(7\cdot8)^2$	8	12	10	12	9	**51**

$$\frac{\text{Hellweiss o. u. v. } (1\cdot5)}{\text{Dunkelweiss m. u. v. } (7\cdot8)} = \frac{49}{51} = 1 \qquad (8)$$

---

[1] Verdunkelung mit 1 und 4 Lagen Papier und 1 rothen Glas Nr. 3.

[2] Bezeichnet den Verdunkelungsquotienten.

Da das reine Weiss beträchtlich dunkler wie das schwachgelbliche und ultravioletlose war, hätte man mit Rücksicht auf die Intensität der Wallichter allein eine Bevorzugung oder Preferenz des letzteren erwarten sollen. Statt dessen stellte sich aber ein nahezu ganz gleicher Besuch beider Abtheilungen heraus und dürfen wir sonach unter Bezugnahme auf die früheren Helligkeitsreactionen schliessen, dass unsere Thiere entschieden ultraviolett-hold sind, respective dass sie bei gleicher Helligkeit des ultravioletthältigen und ultravioletlosen Weiss ersterem zustreben würden.

Roth-Blau m. u. v.

	9. I. Reihe		10. II. Reihe	
	hellroth	dunkelblau	hellroth	sehr dunkelblau
	(Nr. 3 / 4[1])	(Nr. 5 / 6[1])	(Nr. 3 / 4)	(Nr. 6 / 36)
je 15 Min.	2	18	5	7
	4	16	4	11
	8	12	5	9
	2	18	6	12
	6	14	6	9
	8	12	8	12
	6	14	9	11
	4	16	7	13
	4	16	**50**	**84**
	44	**136**		

Versuch (9) lässt zunächst keinen Zweifel zu, dass unsere Seesterne gegenüber dem Roth das Blau vorziehen. Erwägt man dann wieder, dass das preferirte Blau merklich dunkler in Bezug auf die Helligkeitsattraction, also ungünstiger wie die Gegenfarbe war, so ist zur Evidenz erwiesen, dass es die Qualität und nicht etwa die relative Intensität des Blau ist, welche von den Seesternen dem Roth vorgezogen wird.

[1] Verdunkelungsquocient. Ich bemerke noch ausdrücklich, dass bei allen meinen Helligkeitsbestimmungen das Blau Nr. 5 sich dunkler als das Roth Nr. 3 erwies.

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{4}{6}\right) = \frac{44}{136} = \frac{1}{3} \tag{9}$$

Wie der Vergleich dieses Reactionsquotienten mit dem beim Versuch Weiss-Schwarz (1) lehrt, scheint die Vorliebe für das Blau contra Roth (bei annähernd gleicher Intensität) sogar beträchtlich grösser, als die für das helle Tageslicht gegenüber dem Dunkel.

Beachten wolle man noch, dass sich auch hier wieder das von mir seinerzeit inducirte Gesetz bewahrheitet, dass nämlich die weissholden oder leukophilen Thiere zugleich rothscheu oder erythrophob sind.

Wichtig ist dann das Resultat des zweiten Roth-Blauexperimentes (10).

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Sehr dunkelblau}}\left(\frac{4}{36}\right) = \frac{50}{84} = \frac{1}{1 \cdot 7} \tag{10}$$

Es beweist, dass die Vorliebe für das Blau contra Roth auch dann noch anhält, wenn letzteres sehr bedeutend dunkler genommen wird und ferner, dass aber doch die Anziehung dieser Lieblingsfarbe mit dem Sinken der Intensität, also im Sinne der Helligkeitsreaction, abnimmt, nämlich von 3 auf 1·7 fällt.

11. Roth-Schwarz.

Hellroth $\frac{\text{Nr. 3}}{4}$	17	13	13	10	15	15	16	**99**
Schwarz	3	7	7	10	5	5	4	**41**

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Schwarz}} = \frac{99}{41} = 2 \cdot 4 \tag{11}$$

Obwohl Hellroth unseren Seesternen, wie wir uns früher überzeugten, vis-à-vis dem Blau sehr verhasst ist, so wird es doch, wie vorliegendes Experiment beweist, dem absoluten Dunkel, respective einem ausserordentlich lichtschwachen Roth, in entschiedenster Weise vorgezogen.

Roth-Grün.

12. I. Reihe		13. II. Reihe	
hellroth	dunkelgrün	hellroth	dunkelgrün
$\left(\frac{\text{Nr. }3}{4}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. }7}{7\cdot5}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. }3}{4}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. }7}{7\cdot5}\right)$
7	13	6	14
8	12	9	11
9	11	8	12
8	12	7	13
8	12	9	11
8	12	5	15
8	12	7	13
8	12	8	12
9	11	6	14
73	**107**	6	14
		10	10
		81	**139**

$$\left.\begin{array}{ll} 12. & \frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelgrün}} = \frac{73}{107} = \frac{1}{1\cdot4} \\ 13. & \frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelgrün}} = \frac{81}{139} = \frac{1}{1\cdot7} \end{array}\right\} \frac{1}{1\cdot6} \qquad (11)$$

Da bei 20 Beobachtungen mit Ausnahme eines einzigen Falles das dunkle Grün stärker wie das helle Roth besucht war, steht es ausser Zweifel, dass dem Roth gegenüber auch das Grün vorgezogen wird. Die anziehende Wirkung des Grün ist aber ganz entschieden merklich schwächer wie jene des Blau, oder mit anderen Worten: Die Vorliebe für die einzelnen Spectralfarben nimmt auch hier, wie ich dies für die rothscheuen Thiere in meinem Buche als (freilich nicht ganz ausnahmslose) Regel hingestellt hatte, wenigstens innerhalb des uns sichtbaren Spectrums, von den langwelligen Strahlen bis zu den kurzwelligen beständig zu.

Grün-Blau m. u. v.

14.		15.	
hellgrün $\left(\frac{\text{Nr. }7}{7\cdot5}\right)$	dunkelblau $\left(\frac{\text{Nr. }6}{36}\right)$	hellgrün $\left(\frac{\text{Nr. }7}{7\cdot5}\right)$	dunkelblau $\left(\frac{\text{Nr. }6}{36}\right)$
8	12	8	12
12	8	9	11
15	5	13	7
14	6	12	8
11	9	10	10
10	10	9	11
70	**50**	**61**	**59**

$$\frac{\text{Hellgrün}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{7\cdot5}{36}\right)=\frac{70+61}{50+59}=\frac{131}{109}=1\cdot2 \qquad (12)$$

Da hier Grün, wenn auch nur sehr wenig stärker als Blau frequentirt wurde, könnte man meinen, dass dies gegen das vorerwähnte Gesetz spreche. Allein dies ist insoferne nicht der Fall, als das vorgezogene Grün sehr viel heller wie das Blau war. Bei annähernd gleicher Helligkeit würde, davon bin ich überzeugt, das Blau auch vis-à-vis dem Grün preferirt werden.

Blau m. u. v. — Blau o. u. v.

16.									
	Hellblau o. u. v.[1] . . . (10)	11	10	10	8	12	8	12	**71**
	Dunkelblau m. u. v.[2] (36)	9	10	10	12	8	12	8	**69**

$$\frac{\text{Hellblau o. u. v.}}{\text{Dunkelblau m. u. v.}}\left(\frac{10}{36}\right)=\frac{71}{69}=1 \qquad (13)$$

Mit Rücksicht darauf, dass das ultraviolethältige Blau (respective das mit dem ganzen sichtbaren Violett) weit dunkler wie das ultraviolettfreie (respective das mit verkürztem äussersten Violett) war und dennoch ebenso stark wie das letztere frequentirt wurde, ist wohl anzunehmen, dass bei gleicher Helligkeit

[1] 1 Stück blaues Glas Nr. 5 und 1 Stück blassgelbes Glas Nr. 1.
[2] 2 Stück blaue Gläser.

das an kurzwelligen Strahlen reichere Licht dem andern vorgezogen würde.

Ohrenqualle

(*Medusa aurita* Per.).

Zur Zeit, als ich in Kiel weilte, waren die meisten dieser in unermesslichen Schaaren das Hafenwasser belebenden Quallen leider schon so gross (im Mittel wenigstens 15 Ctm.), dass sich die vorhandenen Aquarien zur Aufnahme einer grösseren Zahl derselben als viel zu enge erwiesen. Trotzdem sammelte ich mir von Zeit zu Zeit je acht Stück und experimentirte mit ihnen.

Die wegen der erwähnten Beschränktheit des Aufenthaltsraumes wohl wenig bedeutsamen Resultate waren folgende:

$$17.\quad \frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}} = \frac{41}{32} = 1\cdot 3 \qquad (14)$$

$$18.\quad \frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{4}{6}\right) = \frac{51}{47} = 1\cdot 1 \qquad (15)$$

Aus diesen Versuchen würde sonach zu schliessen sein, dass unsere Quallen weder gegen Helligkeits- noch gegen Farbenunterschiede besonders empfindlich sind; es ist aber wohl möglich, dass sich die Sache unter günstigeren Bedingungen anders darstellt. Mit Hilfe grösserer Aquarien, wie man sie zum Beispiel — von Neapel sehe ich ganz ab — in Berlin hat, liesse sich die gewiss hochwichtige Frage nach dem Lichtverhalten dieser Wesen, wohl endgiltig entscheiden; zur Zeit scheint mir aber das Interesse für derartige Forschungen noch wenig verbreitet zu sein. —

Schachtassel

(*Idotea tricuspidata* Desm.).

(Die gleichen Beobachtungsbedingungen wie beim Seestern. Um die Zahl der Besucher der zwei ungleich belichteten Abtheilungen genau bestimmen zu können, wurde vor der Ablesung in der Mitte des Gefässes ein entsprechend geformter Schieber eingesetzt. Eine Vertheilung dieser Thiere ist bei ihrer ausserordentlichen Flüchtigkeit unnöthig.)

Helligkeitsgefühl.

	19.		20.	
	weiss	schwarz	hell	weniger hell
			(2·8)	(7·8)
je 2 Min.	45	5	15	15
	40	10	16	14
	48	2!	13	17
	35	15	15	15
	44	6	**59**	**61**
	40	10		
	46	4!		
	45	5		
	45	5		
	388	**62**		

$$\frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}} = \frac{388}{62} = 6 \cdot 3 \tag{16}$$

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Weniger Hell}} \left(\frac{1}{2 \cdot 8}\right) = \frac{59}{61} = 1 \tag{17}$$

Versuch (19) lehrt, dass unsere Krebschen bei der Gegenüberstellung ganz hell — ganz dunkel eine ausserordentliche Antipathie gegen das letztere verrathen, oder dass sie hochgradig leukophil sind.[1]

Um so auffallender ist das Verhalten in Versuch (20), wo sie auf den immerhin beträchtlichen Intensitätscontrast 2·8—7·8 gar nicht zu achten scheinen.

Wir haben da einen neuen Beweis für die vielfach beobachtete Erscheinung, dass grosse Empfindlichkeit bei maximalen Helligkeitsunterschieden mit völliger Unempfindlichkeit bei relativ geringen Intensitätsdifferenzen vereint bestehen kann.

---

[1] Höchst interessant wären gerade hier Versuche mit geblendeten Individuen. Vergl. u. A. die lehrreiche Arbeit von C. Matzdorff „Über die Färbung von *J. tricuspidata*", Jena 1882 bes. pag. 38 ff.

Farbengefühl.

Roth-Blau m. u. v.

	21.		22.	
	hellroth	dunkelblau	hellroth	sehr dunkelblau
	$\left(\frac{\text{Nr. 3}}{4}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. 5}}{6}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. 3}}{4}\right)$	$\left(\frac{\text{Nr. 6}}{36}\right)$
je 5 Min.	8	22	6	24
	9	21	6	24
	6	24	15	15
	9	21	7	23
	7	23	8	22
	6	24	15	15
	9	21	10	20
	9	21	**57**	**143**
	63	**177**		

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{4}{6}\right) = \frac{63}{177} = \frac{1}{2 \cdot 8} \tag{18}$$

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Sehr dunkelblau}}\left(\frac{4}{36}\right) = \frac{57}{143} = \frac{1}{2 \cdot 5} \tag{19}$$

Der erste Versuch (21) zeigt, dass die Schachtasseln contra Roth eine sehr starke Vorliebe für Blau haben, während der zweite (22) darthut, dass diese lebhafte Blau-Sympathie auch noch bei relativ grosser Dunkelheit der Lieblingsfarbe erhalten bleibt, wenn sie auch mit der Helligkeit etwas abnimmt.

Flohkrebs

(*Gammarus locusta* B.).

(Dieselben Bedingungen wie vorher.)

23.	Weiss...	7	9	7	4	9	12	13	12	15	**88**
	Schwarz.	10	8	10	13	8	18	7	18	15	**107**

$$\frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}} = \frac{88}{107} = \frac{1}{1 \cdot 2} \tag{20}$$

Im Gegensatz zu den Schachtasseln, die, wie sich zeigte, in höchst regelmässiger Weise dem Hellen zustreben, und, um im Dunkel zu verweilen, lieber ihre gewohnten Bewegungen auf einen kleineren Raum einschränken, legen diese Krebse, trotzdem sie von den gleichen Localitäten herstammten, eine grosse Gleichgiltigkeit gegen Helligkeits- und in analoger Weise auch gegen Farbenunterschiede an den Tag.

Rissoa octona L.

(Diese, bekanntlich nur wenige Millimeter lange, zierliche Kleinschnecke kommt auf den Seegräsern in unmittelbarer Nähe des Hafendammes, von wo ich mir auch die früher behandelten Versuchsthiere holte, in solcher Menge vor, dass man mit einem einzigen Zug des Kätschers gleich ein Paar Hände voll erhält, und ich konnte daher bei jedem Versuch mit einer beliebig grossen Zahl von Individuen operiren. Wegen der Kleinheit dieser Versuchsobjecte nahm ich den eingangs erwähnten kleinen Glastrog. Da die Thierchen, wie sich gleich zeigen wird, theils an den Glaswänden kriechend, theils am Wasserspiegel mit dem nach oben gekehrten, langzungenförmigen Fuss schwimmend, ganz erstaunlich rasch sich von der Stelle bewegen, so durfte ich sie nicht einzeln in die Mitte des Gefässes bringen, sondern zählte eine grössere Menge, 100 bis 200, in ein Löffelchen, mit dem ich dann alle auf einmal, aber um keine die kleinen Geschöpfe fortreissende Strömuug im Gefässwasser zu erzeugen, mit grösster Behutsamkeit in die Mitte des Aquariums übertrug. Da es ferner unmöglich ist, nach einer Ablesung alle im Glastrog zerstreuten Objecte, ohne sie früher aus dem Wasser herauszunehmen, wie bei den früheren Versuchen wieder in die Mitte des Gefässes zu bringen — sie werden leicht durch die geringste Wasserbewegung hin- und hergeschwemmt — so liess ich sie während der ganzen Versuchsdauer mit zwei Wallichtern unberührt, und vertauschte auch die betreffenden Gläser nicht, sondern notirte blos von Zeit zu Zeit die Änderung in der Zahl der Individuen, beziehungsweise das Resultat der durch die angewendeten Lichteffecte bewirkten Ortsveränderungen.

Ausserdem fand ich es zweckmässig, das Gefäss durch Marken der Länge nach in vier gleiche (5 Ctm. breite) Zonen zu theilen und in der Regel nur die Frequenz der beiden äusseren Zonen zu bestimmen.

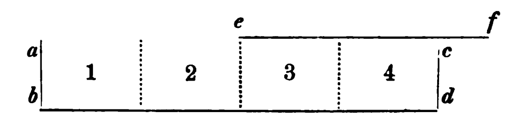


Fig. 1. Längsdurchschnitt durch das Versuchsgefäss (*abcd*), *ef* aufgelegte Platte zum Verfinstern der rechtsseitigen Abtheilung.

War also, wie in vorstehender Figur, die linke Hälfte des Gefässes (1, 2) unbedeckt, die rechte (3, 4) aber verfinstert, so zählte ich nach Verlauf einer gewissen Zeit im Allgemeinen nicht, wie viele Individuen von der Mitte aus nach rechts und links gewandert waren, sondern ich bestimmte blos die Zahl jener, die bereits in der äusseren hellen (1) und in der äusseren dunkeln Unterabtheilung (4) angelangt waren.)

Helligkeitsgefühl

bei weiss.

24.	Weiss (1)	Weiss (2)	100 Indiv.	Schwarz (3)	Schwarz (4)
Nach 40 Minuten	9				2
„ 60 „	10				4
„ 100 „	30				5
„ 120 „	31				8
„ 190 „	32				7
„ 310 „	44				9

Der interessante Versuch besagt Folgendes: Nach 40 Min. waren von den 100 anfänglich in der Mitte postirten Individuen 9 in die äussere helle und nur 2 in die äussere dunkle Unterabtheilung gewandert, die übrigen 89, das ist (100—[9+2]) waren im mittleren Raum (2, 3) zerstreut. Nach Beendigung des Versuches, das ist nach 310 Min. (vom Beginn an gerechnet) befanden sich zu äusserst im Hellen 44 (es waren sonach aus dem Mittelraum zu den 9 Anfangsindividuen weitere 35 zugewandert) während das äusserste Dunkel blos von 9 Individuen (also um 7 mehr als anfangs) besucht war.

Was aber das Totalergebniss anbelangt, so zeigt dasselbe auf das Evidenteste, dass unsere Schnecken hochgradig dunkelscheu sind. Das Reactionsverhältniss, gebildet aus den letzten zwei Frequenzzahlen, ist:

$$\frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}} = \frac{44}{9} = 5 \qquad (21)$$

25.	Hell (1)		100 Indiv.	Weniger hell (2·7)	
	1	2		3	4
	30				4
	44				15
	50				16
	55				**15**

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Weniger hell}}\left(\frac{1}{2\cdot 7}\right) = \frac{55}{15} = 3\cdot 7 \qquad (22)$$

Dieser und der folgende Versuch ist insoferne interessant, als er uns zeigt, dass unsere Schnecken (beim weissen Licht) unter allen Umständen die höheren Helligkeitsgrade und nicht etwa das Halbhelle oder Dämmerlicht bevorzugen.

26.	Hell (2·7)		Weniger hell ($2\cdot 7^2$)	
	1	3	3	4
	20			4
	23			13
	30			15
	33			**16**

Eine ähnliche Reaction wie früher tritt demnach auch dann ein, wenn das hellere Wallicht 2·7mal dunkler genommen wird.

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Weniger hell}}\left(\frac{2\cdot 7}{2\cdot 7^2} = \frac{1}{2\cdot 7}\right) = \frac{33}{16} = 2 \qquad (23)$$

Farbengefühl.

Roth-Blau m. u. v.

27.	Hellroth $\left(\frac{\text{Nr. } 3}{4}\right)$		200 Indiv.	Dunkelblau $\left(\frac{\text{Nr. } 6}{6}\right)$	
	1	2		3	4
je 10 Min.	3				19
	1				23
	2				30
	1				60
	1				85
	2	30		65	**103**

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{4}{6}\right)=\frac{2}{103}=\frac{1}{51} \qquad (24)$$

Das durch den colossalen Frequenzunterschied wahrhaft frappirende Resultat dieses Versuches ist besonders noch desshalb von fundamentaler Wichtigkeit, als es den, wie ich glaube, unwiderlegbaren Beweis liefert, dass (hier wenigstens) die Reaction auf ungleichfarbige Lichter nicht durch die Helligkeit derselben allein bedingt ist.

Die Sache ist folgende. Aus der Reactionsgleichung (21) (pag. 145) ergibt sich, dass unsere Schnecke beim maximalen Helligkeitsunterschied Weiss-Schwarz, ersteres circa 5mal stärker als letzteres besucht. Setzen wir nun einmal den Fall, es beruhte die entschiedene Vorliebe für Blau contra Roth (24) darauf, dass Blau (entgegen den vorgenommenen Intensitätsmessungen) etwas heller wie Roth wäre, so ist doch klar, dass der angenommene Helligkeitsunterschied absolut nicht so gross ist, wie jener zwischen der unbedeckten und der mit einem schwarzen Deckel verfinsterten Abtheilung und es könnte demnach auch, wenn der Intensitätseinfluss allein massgebend wäre, die Preferenz der helleren Farbe nicht so gross, wie jene bei Weiss-Schwarz sein.

Nun ist aber in Wirklichkeit die Preferenz beim Versuch Roth-Blau nicht nur nicht kleiner wie bei Weiss-Schwarz, sondern im Gegentheil circa 10mal grösser (im Ganzen circa 51) und der Schluss, den man daraus ziehen muss, ist offenbar der, dass es das Farbige als solches ist, was bei unseren Schnecken die so frappirende Ungleichheit in der Frequenz der beiden Wallichträume bewirkt.

Roth-Grün.

28.	Hellroth $\left(\frac{\text{Nr. 4}}{4}\right)$		Dunkelgrün $\left(\frac{\text{Nr. 7}}{7\cdot5}\right)$	
	1	2	3	4
	12			50
	18			100
	23			**150**

Die *Rissoa* zieht also dem Roth gegenüber trotz der grösseren Helligkeit des letzteren auch das Grün vor.

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelgrün}}\left(\frac{4}{7\cdot 5}\right)=\frac{23}{150}=\frac{1}{6\cdot 6} \qquad (25)$$

Grün-Blau m. u. v.

29. Hellgrün $\left(\frac{\text{Nr. 7}}{7\cdot 5}\right)$ Dunkelblau $\left(\frac{\text{Nr. 6}}{36}\right)$

1	2	3	4
6			10
26			25
22			18
20	60	60	**20**

$$\frac{\text{Hellgrün}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{7\cdot 5}{36}\right)=\frac{20}{20}=1 \qquad (26)$$

Mit Rücksicht darauf, dass das Blau in Bezug auf die Helligkeit beträchtlich ungünstiger wie Grün war, darf wohl angenommen werden, dass bei gleicher Helligkeit Blau dem Grün ein wenig vorgezogen wird.

Stichling

(*Gasterosteus spinachia* L.).

(Die gleichen Versuchsbedingungen wie bei den Krebsen.)

Helligkeitsgefühl.

30.								
Weiss	2	3	0	0	0	1	0	6
Schwarz	10	9	12	12	12	11	12	78

$$\frac{\text{Weiss}}{\text{Schwarz}}=\frac{6}{78}=\frac{1}{13} \qquad (27)$$

Gleich den früher von mir untersuchten Süsswasserfischen[1] ist auch dieser, und zwar noch in weit entschiedener Weise ein Dunkelfreund.

Mit ganz besonderer Sorgfalt untersuchte ich betreffs dieses Fisches die Frage, in wie weit er gegen geringere Helligkeitsabstufungen empfindlich ist.

[1] Vgl. mein citirtes Hauptwerk, pag. 126—132.

31.	
hell (1)	wen. hell (2·7)
1	11
2	10
1	11
8	4
5	7
6	6
6	6
6	6
35	**61**

32.	
hell (2·7)	wen. hell ($2\cdot7^2$)
0	12
6	6
3	9
3	9
3	9
6	6
6	6
3	9
2	10
3	9
2	10
5	7
5	7
10	2
57	**91**

33.	
hell (2·7)	halbdunkel ($2\cdot7^4$)
1	11
3	9
3	9
5	7
2	10
1	11
4	8
3	9
2	10
5	7
3	9
5	7
3	9
40	**116**

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Weniger hell}}\left(\frac{1}{2\cdot7}\right)=\frac{35}{61}=\frac{1}{2} \tag{28}$$

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Weniger hell}}\left(\frac{1}{2\cdot7}\right)=\frac{57}{91}=\frac{1}{1\cdot6} \tag{29}$$

$$\frac{\text{Hell}}{\text{Halbdunkel}}\left(\frac{1}{2\cdot7.^3}\right)=\frac{40}{116}=\frac{1}{2\cdot9} \tag{30}$$

Auf Grund vorstehender Zahlenverhältnisse darf man behaupten, dass der Stichling in der That auch auf geringere Helligkeitsabstufungen reagirt, beziehungsweise dass er, gegenüber dem ganz hellen Lichte, auch das halbhelle vorzieht. Man sieht ferner auch, dass der Reactionsquotient mit der Zunahme der Helligkeitsdifferenz grösser wird, indem er beim Intensitätsverhältniss $\frac{1}{2\cdot7}$ 2, bei $\frac{1}{2\cdot7^3}$ 2·9 und bei Weiss-Schwarz 13 beträgt.

Farbengefühl.

Roth-Blau m. u. v.

	34. hellroth $\left(\frac{\text{Nr. 3}}{4}\right)$	34. dunkelblau $\left(\frac{\text{Nr. 5}}{6}\right)$		35. hellroth $\left(\frac{\text{Nr. 3}}{4}\right)$	35. sehr dunkelbl. $\left(\frac{\text{Nr. 6}}{36}\right)$
je 2 Beobacht.	17	7	je 3 Beobacht.	18	18
	17	5		24	12
	19	5		13	23
	13	11		22	13
	13	11		24	12
	19	5		26	10
	14	10		22	14
	19	5		20	16
	131	**59**		**169**	**118**

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Dunkelblau}}\left(\frac{4}{6}\right)=\frac{131}{59}=2\cdot 2 \qquad (31)$$

$$\frac{\text{Hellroth}}{\text{Sehr dunkelblau}}\left(\frac{4}{36}\right)=\frac{169}{118}=1\cdot 4 \qquad (32)$$

Der erste dieser Versuche (34), bei welchem Roth constant stärker als Blau besucht wurde, trotzdem letzteres dunkler, also in Bezug auf den Helligkeitsgeschmack unserer Thiere günstiger war, lässt wohl keinen Zweifel, dass dieselben in der That gleich den meisten weissscheuen Thieren rothliebend sind. Aus dem zweiten Versuch ergibt sich aber, dass bei noch stärkerer Abschwächung des gemiedenen Blau die Roth-Sympathie gegenüber dem Helligkeitseinfluss nicht lange Stand zu halten vermag. Die Gegenüberstellung eines im Vergleich zu Roth circa 20mal dunkleren Blau, führt auch schon, wie mich ein Paar weitere Experimente überzeugten, den Umschlag der Reaction mit sich.

Zum Theile analoge Resultate, wie mit dem Stichling, erhielt ich auch bei der Seenadel (*Syngnathus acus* L.).

SITZUNGSBERICHTE

DER

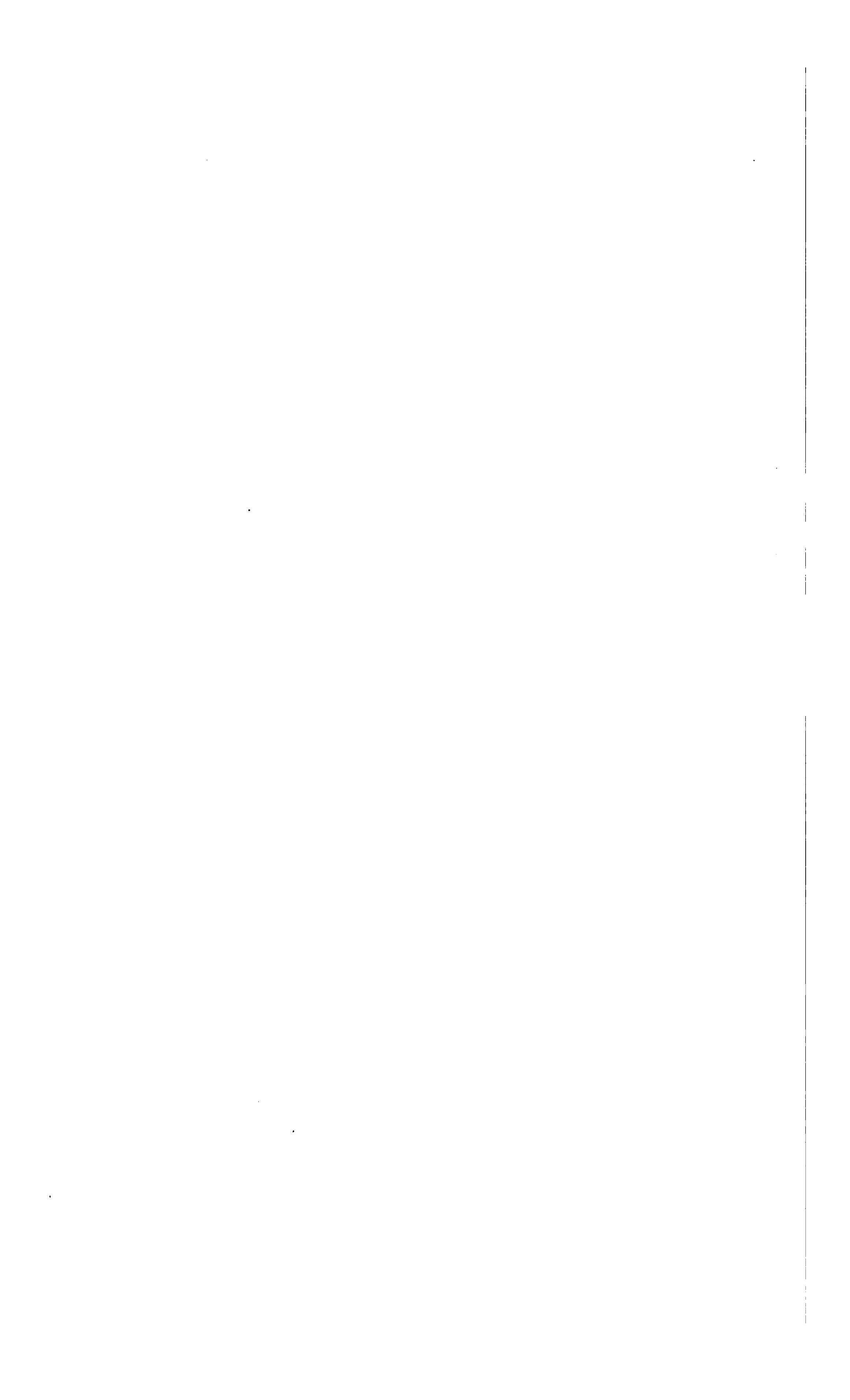
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. IV. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



IX. SITZUNG VOM 16. APRIL 1885.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 7. April d. J. erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, des Herrn Geheimrathes und Professors Dr. Carl Theodor v. Siebold in München.

Die Anwesenden geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt als Fortsetzung zu dem von der königl. grossbritannischen Regierung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zum Geschenk gemachten grossen Werk: „Report of the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years 1873—1876" den XI. Band. (Zoologie.)

Se. Eminenz Herr Cardinal-Erzbischof Dr. Ludwig Haynald übermittelt einen Abdruck der von ihm verfassten „Denkrede auf Dr. Eduard Fenzl".

Das w. M. Herr Hofrath L. Schmarda übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Othmar Emil Imhof, ersten Assistenten des mikroskopischen Instituts und Privatdocenten an der Universität in Zürich, betitelt: „Faunistische Studien in 18 kleineren und grösseren österreichischen Süsswasserbecken".

Das w. M. Herr Prof. v. Barth übersendet eine Arbeit aus dem Laboratorium der Staatsgewerbeschule in Bielitz: „Über die Einwirkung des Kaliumhypermanganats auf unterschwefligsaures Natron", von Herrn M. Gläser.

Das c. M. Herr Hofrath V. Ritter v. Zepharovich in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Orthoklas als Drusenmineral im Basalt."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der aus den vierten Einheitswurzeln gebildeten complexen Zahlen".

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. Weiss in Prag übersendet eine Arbeit unter dem Titel: „Über gegliederte Milchsaftgefässe im Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus*".

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann übersendet eine Abhandlung: „Über das Verhältniss der Weber'schen Theorie der Elektrodynamik zu dem von Hertz aufgestellten Princip der Einheit der elektrischen Kräfte", von Herrn Ed. Aulinger, Assistent an der technischen Hochschule in Graz.

Der Secretär legt eine von Herrn Mathias Lerch, stud. math. in Berlin, eingesendete Mittheilung: „Über einen Reihenausdruck für die Anzahl der in einem beliebigen kreisförmigen Gebiete befindlichen Wurzeln einer algebraischen Gleichung" vor.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Leopold Kastner in Wien vor, welches die Überschrift trägt: I. „Ideen über ein Schutz- und Heilmittel gegen die Cholera". II. „Ideen über ein Schutzmittel gegen die Phylloxera und gegen den Wurzelpilz des Weinstockes".

Das w. M. Herr Hofrath Franz Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung: „Ein Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhmischen Turons", von Herrn Prof. Dr. Gustav Laube.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. Theodor Ritter v. Oppolzer überreicht eine ihm von Seite des Herrn Julius Oppert in Paris für die kais. Akademie zugesandte Abhandlung, betitelt: „Die astronomischen Angaben der assyrischen Keilinschriften."

Das w. M. Herr Prof. v. Lang überreicht eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. F. Exner in Wien, betitelt: „Über eine neue Methode zur Bestimmung der Grösse der Moleküle".

Ferner berichtet Herr Prof. v. Lang über einen Versuch, den er jüngst unternommen, um die elektromotorische Gegenkraft des elektrischen Lichtbogens direct zu messen.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus dem Universitätslaboratorium des Prof. Dr. Přibram in Czernowitz: „Über ein neues Trinitrophenol", von Herrn Josef Zehenter.

Herr Dr. E. Mahler in Wien überreicht eine Abhandlung: „Astronomische Untersuchung über die in der Bibel erwähnte ägyptische Finsterniss".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 2e série, tome XIV, 49e année. Nos. 8—13. Paris, 1885; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin. Sitzungsberichte Nr. XL—LIV. Berlin, 1884; 8°.

— kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 3—4, Halle a. S., 1885; 4°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 6e série, 5e année, 2e cahier. Paris, 1885; 8°.

Apotheker-Verein, allg. österr.: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang, Nr. 8—11. Wien, 1885; 8°.

British Museum: Catalogue of Lizards. 2. edition. Vol. I. London, 1885; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Österreichische Statistik. VII. Band, 1. Heft. Bericht über die Erhebung der Handelswerthe und Hauptergebnisse des auswärtigen Handels im Jahre 1883. Wien, 1884; gr. 4°. — VIII. Band. 1. Heft. „Statistik der Sparkassen für das Jahr 1882". 2. Heft. „Bewegung der Bevölkerung im Jahre 1883". Wien, 1885; gr. 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 16—26. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C. 1er semestre. Nos. 10—13. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang, 1885. Heft III. März. Berlin, 1885; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVII. Jahrgang Nr. 19. Berlin, 1884; 8⁰. — XVIII. Jahrgang Nr. 5. Berlin, 1885; 8⁰.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift XLVI. Jahrgang Nr. 11—15. Wien, 1885; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 11—15. Wien, 1885; 4⁰.

Johns Hopkins University: American Chemical Journal, Vol. VI. Nr. 6. Baltimore, 1885; 4⁰.

Journal für praktische Chemie. 1884. Nr. 21 und 22. Leipzig, 1884; 8⁰. 1885. Nr. 2, 3 und 4. Leipzig. 1885; 8⁰.

Kiew; Universitätsnachrichten. Tome XXIV. Nr. 11 und 12. Kiew. 1884; 8⁰.

Königsberg, Universität: Akademische Schriften. 42 Stücke 8⁰ und 4⁰.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29ᵉ année, 3ᵉ série, tome XV, 520ᵉ livraison — Avril 1885. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XXXI. Nos. 803—806. London, 1885; 8⁰.

Observatory, the: A monthly Review of Astronomy. Nos. 94—96. London, 1885; 8⁰.

— the Adelaide and other places in South Australia and the northern territory: Meteorological Observations during the year 1882. Adelaide, 1885; Folio.

Pagenstecher, Prof.: Die Vögel Süd-Georgiens, nach der Ausbeute der deutschen Polarstation in 1882 und 1883. Hamburg, 1885; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Band II. Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten von D. Stur. Wien, 1885; gr. 4⁰.

Smithsonian Institution: Annual Report of the Board of Regents for the year 1882. Washington, 1884; 8⁰.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4ᵉ série, 38ᵉ année, 1ᵉʳ cahier. Paris, 1885; 8⁰.

— mathématique des France: Bulletin. Vol. XIII. Nr. 2. Paris, 1885; 8⁰.

St. Petersburg, Universität, Naturforscher-Gesellschaft: Arbeiten. Vol. XII—XV. St. Petersburg. 1881—1884. Über die Stabilität der ellipsoidalen Formen des Gleichgewichts rotirender Flüssigkeiten von Ljapunov. St. Petersburg, 1884; 4°.

Verein, Nassauischer für Naturkunde: Jahrbücher. Jahrgang 37. Wiesbaden, 1884; 8°.

Weyrauch, Jacob, J. Dr.: Das Princip von der Erhaltung der Energie seit Robert Mayer. Leipzig, 1885; 8°. — Aufgaben zur Theorie elastischer Körper. Leipzig, 1885; 8°.

Wiener Medicinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang Nr. 11—15. Wien, 1885; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang. 1885. 3. Heft. März. Berlin, 1885; 4°.

Orthoklas als Drusenmineral im Basalt.

Von dem c. M. V. Ritter v. Zepharovich.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Aus dem böhmischen Mittelgebirge liegt mir ein Fall vor, der ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt, da er wohl zum ersten Male den Orthoklas als ein unzweifelhaftes Infiltrationsgebilde in einem basaltischen Gesteine kennen lehrt.

Vorzüglich der begleitende, theils ältere, theils jüngere Calcit charakterisirt das Vorkommen in genetischer Beziehung und unterscheidet dasselbe von den wenigen namhaft gemachten, ähnlich in Hohlräumen jung-eruptiver Gesteine, aber mit differentem Habitus und anderen Begleitern auftretenden Feldspäthen,[1] deren Bildung sich wohl nur unter Vermittlung von Gas- und Dampfexhalationen erklären lässt.

Die neuen Funde stammen vom Eulenberg (Katzenburg, Uhustein), einer 246 M. hohen Basaltkuppe, welche bei Schüttenitz, von Leitmeritz etwa eine Gehstunde in NNO. entfernt, aus Plänerschichten sich erhebt. In der Literatur wird wenig Notiz von dieser Kuppe genommen, deren Verschwinden im Relief der Gegend durch die stetig betriebenen Schotterbrüche in Bälde

---

[1] Anorthit (Cyclopit), sehr dünne Täfelchen mit Nadeln von Porricin-ähnlichem Augit u. Analcimkrystallen in Blasenräumen des Dolerit der Cyclopeninseln (v. Lasaulx, Kryst. Zeitschr. V., 1881, p. 326.) — Anorthit in Blasenräumen der Aphroëssa-Lava mit Augit- und Sphen-Krystallen. (Hessenberg, Min. Not. VIII., 1868, p. 31.) — Sanidin (?) mit Porricin und Nephelin (?) in Hohlräumen der schlackigen Lava des Wehrbusch bei Daun. (v. Rath in v. Dechen's geogn. Führer in der Eifel, 1861, p. 79.) — Sanidin mit Melanit und Amphibol in Zellräumen von Leucitophyr- und Augitophyrblöcken vom Vesuv-Ausbruch 1822 u. a. (Scacchi in Roth's Vesuv, 1857, p. 383.)

erwartet werden darf. Jokely nennt dieselbe noch 1858 als ausgezeichnetes Beispiel eines isolirten spitzen Kegels im Gebiete der Kreideschichten.[1] Bořicky erwähnt nur, dass das Gestein Fragmente von Plänerkalk umschliesse (nach Reuss), und dass seine Klüfte mit Seladonit (Grünerde) ausgefüllt seien.[2]

Eine petrographische Untersuchung des Basaltes vom Eulenberg fehlte bisher und verdanke ich dieselbe meinem Freunde Prof. Zirkel in Leipzig. Die Herstellung von pelluciden Dünnschliffen war bei der ungemein dichten Beschaffenheit des Gesteines mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. In der schwarzgrauen Masse ist ausser Magnetit in Körnchen kein ausgeschiedener Gemengtheil mit der Loupe oder freiem Auge zu erkennen. Aus dem reichlichen Auftreten von Kaliumverbindungen unter den secundären Mineralbildungen konnte auf ein Leucit-führendes Gestein geschlossen werden; nach Prof. Zirkel's Mittheilung ist dasselbe ein Leucittephrit[3] (Leucitbasalt nach älterer Bezeichnung) und sieht man darin u. d. M. kurze Nadeln und tropfenähnliche Körnchen von gelbbraunem Augit, farblose, gestreifte Feldspathleisten, rundliche oder achteckige Durchschnitte von Leucit, in der Regel vollgepfropft mit Körnchen von Augit und Magnetit, oft aber auch mit zonal angeordneten Interpositionen, dann häufigen Magnetit und seltener deutlich erkennbar, ein bräunliches Glas. Olivin, Apatit, Nephelin u. a. fehlen.

Zunächst waren es die hier vorkommenden Comptonit- und Phillipsit-Krystalle, welche die Aufmerksamkeit auf den Eulenberg lenkten. Kryställchen eines mit Phillipsit erscheinenden fremdartigen Minerales wurden mir vom Herrn Landesschulinspector Dr. J. Mache überbracht; eine grössere Zahl von solchen Exemplaren erwarb ich in Leitmeritz[4] und erhielt ich daselbst von den Herren Prof. F. v. Wolf und E. Grossmann. Die anfängliche Vermuthung, dass ein Zeolith vorliege, erwies sich nach den ersten Untersuchungen als irrig und sprachen dieselben für einen Feldspath, dessen Nachweis als Orthoklas sich vor-

---

[1] Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt IX., 1858, S. 11.

[2] Basaltgesteine Böhmens. Arch. der Landesdurchforschung. II, 1873, S. 223 u. 260.

[3] Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. II, 1877, S. 487.

[4] Aus R. Raffelt's Nachlass.

nehmlich auf die chemische Analyse stützt, da bei der sehr ungünstigen Beschaffenheit der winzigen Krystalle ein sicheres Messungsresultat nicht zu erhalten war.

In den Hohlräumen des Leucittephrites, die zum Theile recht ansehnliche Dimensionen besitzen, und häufig von den Wänden losgelöste Gesteinsbrocken enthalten, beobachtet man, mit den ältesten beginnend, die folgende Reihe von Absätzen.

(I) Phillipsit. Der erste, höchstens 1 Mm. starke, feindrusige Überzug des Gesteins, das gewöhnlich mehr weniger zersetzt, seltener kaum verändert erscheint. Die weisse oder gelblich, auch röthlich, zuweilen braun bis dunkelgrau gefärbte, scharf abgesetzte Phillipsitlage schliesst sich allenthalben innig den Hohlraumswänden an oder erhebt sich stellenweise mit etwas deutlicher ausgebildeten Kryställchen von minimalen Dimensionen zu kleintraubigen Formen.

(II) Calcit I. 10—25 Mm. grosse Krystalle von verschiedener Gestalt; die gewöhnlichsten sind $(01\bar{1}2)$ $-{}^1/_2 R$, oft sattelförmig gekrümmt und $(02\bar{2}1)$ $-2R$, dann kurzsäulige Combinationen: $(01\bar{1}2)$ $-{}^1/_2 R.(11\bar{2}0)\infty P2$ mit untergeordneten $(02\bar{2}1)$ $-2R$, $(10\bar{1}1)R$, $(40\bar{4}1)4R$ u. $(10\bar{1}0)\infty R$; $(01\bar{1}2)$ stark brachydiagonal gerieft, die übrigen Flächen sehr glatt. In den letzteren Formen und in $(02\bar{2}1)$ beobachtet man häufig nach $(01\bar{1}2)$ interponirte Zwillingslamellen.

(III) Orthoklas (Adular); höchstens $1\,{}^1/_2$ Mm. grosse, in der Regel viel kleinere bis mikroskopische, farblose oder gelblich gefärbte, pellucide Kryställchen, welche entweder (*A*) einzeln oder in Grüppchen dem Phillipsit aufsitzen oder in drusigen Decken denselben überlagern, oder auch (*B*) ausgezeichnete Perimorphosen der verschiedenen Formen des Calcit I darstellen.

(IV) Sehr kleine Würfelchen von verändertem Pyrit, meist nur als braune aufgestreute Pünktchen erscheinend.

(V) Calcit II, gewöhnlich kleine, selten bis 7 Mm. hohe, rhomboëdrische Krystalle mit stark angeätzten und daher undeutlichen Formen. Grössere, 7—30 Mm. hohe Krystalle des jüngeren Calcit sind selten.

Vom Orthoklas, dessen Absatz, wie aus dem Vorangehenden ersichtlich, zwischen zwei Calcitablagerungen erfolgte, sind die

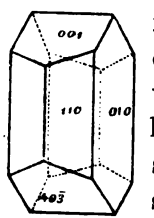
(beiden sub (*A*) und (*B*) angegebenen, im Alter nicht differenten Vorkommen zu unterscheiden.

Eine besondere Beachtung verdienen die Perimorphosen (*B*). Sehr zierliche Exemplare liefern die früher genannten flächenreichen Formen des Calcit I, die von papierdünnen, wasserhellen Adularrinden bedeckt, wie fein candirt aussehen. Die schimmernden Krusten lassen sich leicht mit einem Messer absprengen; ihre spiegelnde Unterfläche ist glatt oder gerieft durch Abformung der geriefTen $(01\bar{1}2)$ des Calcit oder auch der Zwillingsriefung desselben, — die Oberseite gibt u. d. M. das Bild von Adulardrusen, deren Krystalle liegend aufgewachsen und aneinander gedrängt, gewöhnlich nur vier oder drei Flächen der scheinbar rhombischen Combination (110).(101) frei aufweisen; seltener liegt die Längsfläche oben auf. Die Höhe der einzelnen Kryställchen nach der Verticalaxe übersteigt gewöhnlich nicht 0·2 Mm. und erreicht höchstens 0·4 Mm.; ihre Flächen sind eben oder mit Subindividuen bedeckt, die oft so zahlreich, dass die Formen in der Prismen- oder Domenzone wie aufgeblättert erscheinen; manche Drusen bieten nur solche Kryställchen mit gewölbeartigen, vielfach gegliederten oder schuppigen Flächen dar. Die anderen Formen des Calcit I, $(01\bar{1}2)$ und $(02\bar{2}1)$ sind gewöhnlich mit etwas stärkeren drusigen Adularkrusten bedeckt. In solchen bis 1 Mm. dicken Rinden lassen die grösseren Adularkryställchen ihre polysynthetische Beschaffenheit schon mit der Loupe deutlich erkennen. Schliffpräparate der perimorphen Krusten parallel ihrer Lagerungsfläche zeigen Aggregatpolarisation mit einheitlich und lebhaft gefärbten, niemals gestreiften Körnchen.

Die Perimorphosenbildung war die Einleitung zu einer Verdrängung des Calcit durch den Feldspath, deren Beginn man stellenweise erkennt in den hohl über den stark erodirten Calcitflächen aufliegenden dickeren Adularkrusten, welche auf der Aussen- und Innenseite drusig, im Querbruche die Trennungsfläche der entgegengesetzt lagernden Kryställchen aufweisen. In gleicher Weise zeigen auch die äusserst dünnen Lamellen, welche von den perimorphen Rinden nach innen sich erstrecken und nach Lösung des Calcit durch eine Säure blossgelegt werden können, die beginnende Verdrängung an; diese zarten, fachwerkartig sich durchkreuzenden Blättchen, ersetzen die nach $(01\bar{1}2)$

interponirten Zwillingslamellen, auf deren Fugen die Feldspathlösung zunächst eindringen konnte. — Eine ausführlichere Darlegung dieser Fälle der Abformung und Ersetzung von Calcit durch einen Feldspath, für welche bereits Volger viele Beispiele aus dem Gotthard-Gebiete beigebracht,[1] schien hier angezeigt, da in der Pseudomorphosenliteratur diese genetisch wichtigen Erscheinungen nur unvollständig behandelt oder auch übergangen werden.

Das oben mit (*A*) bezeichnete Vorkommen schien für die Bestimmung der Orthoklasformen das günstigere, indem nicht selten auch einzelne Kryställchen auf den Phillipsitdrusen bemerkt werden. Ihre Form erinnert auf den ersten Blick an die gewöhnliche Orthoklascombination $(110)\infty P.(001)0P.(\bar{1}01)P\infty$ mit mehr oder weniger ausgedehntem $(010)\infty P\infty$; auf eine genauere Bestimmung derselben musste aber verzichtet werden, da auch die kleinsten der 0·3 bis höchstens 1 Mm. grossen, scheinbar einfachen Kryställchen von convexen Flächen begrenzt und fast stets Vereinigungen mehrerer Individuen sind. Durch diese Tendenz zur Gruppirung gewinnt der Feldspath einen fremdartigen Habitus und entsprechend seinem analogen Vorkommen, Ähnlichkeit mit manchem Zeolith. Es gelang auch, einzelne von den winzigen, etwas freier entwickelten Kryställchen aus den perimorphen Adularrinden (*B*) zu isoliren und auf das Goniometer zu bringen; die so geringen Dimensionen waren aber hier ein Hinderniss genauerer Messungen.



Die an 10, meist nur 0·3 Mm. grossen Krystallen gewonnenen Resultate waren unter den angegebenen Umständen nicht geeignet, über die Natur des Feldspathes Aufschluss zu geben. Die besten Bestimmungen überhaupt, jene der Kante (110·010) kommen dem für Orthoklas angegebenen Werthe ziemlich nahe; unentschieden musste aber die Bedeutung der Flächen von ähnlicher Position wie (001) und ($\bar{1}$01) am Orthoklas bleiben; in der

---

[1] Studien z. Entwicklungsgesch. d. Min. 1854, S. 150 u. 188; Neues Jahrb. 1854, S. 281 u. 292. S. a. Bischof, Chem. Geol. 2. Aufl., 3. Bd. S. 31. — Neuestens hat Sandberger Pseudom. von Quarz und Albit nach Calcit aus dem Fichtelgebirge beschrieben. (Neues Jahrb. 1885, Bd. I.)

folgenden Zusammenstellung sind die bezüglichen Beobachtungen mit den für $(001 \cdot \bar{4}03)$ berechneten Werthen verglichen.

	Berechnet[1]	Gemessen		
		Mittel	Z	Grenzwerthe
(110·010)	59°24	58°54′	5	57°50 — 59°47′
$(110 \cdot 1\bar{1}0)$	61 12	60 30	3	58 26 — 63 6
$(001 \cdot \bar{4}03)$	63 28	60 27	5	58 40 — 62 59
(001·110)	67 44	65 45	4	65 40 — 66 11

Es möge noch bemerkt werden, dass ich nur in einem Falle an dem Vorkommen (*A*) eine Vereinigung fand, die an einen Zwilling nach dem Karlsbader Gesetze erinnerte.

Der Dünnschliff eines anscheinend einfachen Kryställchens, welches mit (010) aufgekittet wurde, gab zwischen gekreuzten Nicols ein farbenprächtiges Bild von der complexen Beschaffenheit des Inneren einer solchen Form, deren im Präparate winkelig ausgezackte Umrisse eine Orientirung unmöglich machten; in keiner Stellung fand eine über grössere Partien des Präparates sich erstreckende Auslöschung statt.

Für die Bestimmung des spec. Gewichtes und die chemische Analyse wurde dieselbe Partie von wasserhellen perimorphen Krusten verwendet, welche längere Zeit mit verdünnter Salzsäure in Berührung blieben, um die letzten Reste von etwa anhängendem Calcit zu entfernen. Für zwei Partien von 0·51 und 0·37 Grm. ergab sich im Piknometer das specifische Gewicht in Bezug auf Wasser von +4° C. gleich 2·569 und 2·567, daher im Mittel 2·568. Härte = 6.

Das Mineral wird selbst als feines Pulver von concentrirter Salzsäure nicht angegriffen; beim Erhitzen im Kölbchen erfolgt keine Abgabe von Wasser. Vor dem Löthrohre schmelzbar zu einem blasigen Glase unter schwach gelber und violetter Flammenfärbung; mit Kobaltlösung starke Blaufärbung. In der Phosphorsalzperle Abscheidung von Kieselsäure.

---

[1] Descloizeaux, Min. p. 327.

Eine quantitative Analyse verdanke ich der besonderen Bereitwilligkeit Prof. Gintl's; die Ergebnisse der von Friedrich Reinitzer im Laboratorium der deutschen technischen Hochschule ausgeführten Untersuchung sind die folgenden:

Bei 100° C. verliert das Mineral...	0·228	Procent Wasser
beim Glühen noch weitere............	0·452	„ „
daher im Ganzen....................	0·680	Procent Wasser.

Für die Analyse I wurden 0·3524 Grm., für II 0·3085 Grm. der geglühten Substanz verwendet. Eisen ist nicht vorhanden, von Mg und Li fanden sich nur Spuren; die Bestimmung der sehr geringen Kalkmenge ist nicht ganz sicher.

	I	II	Mittel
Kieselsäure	63·64	—	63·64
Thonerde	19·49	19·44	19·465
Kali	—	15·00	15·00
Natron	—	1·84	1·84
Kalk	0·14	0·19	0·165
			100·11

Wenn auch der Befund an Kieselsäure etwas gering ist,[1] dürfte doch im Zusammenhalte mit den übrigen Eigenschaften die Bestimmung des Feldspathes als Orthoklas sicher gestellt erscheinen. Die kaliumreiche Verbindung derivirt wohl von dem in dem basaltischen Gesteine des Eulenberges reichlich vertretenen Leucit und muss es auffallen, dass bei der starken Verbreitung der Leucittephrite, besonders in Böhmen, in den Hohlräumen derselben bisher Orthoklas noch nicht nachgewiesen wurde. Von den übrigen häufigeren secundären Mineralen in den böhmischen Basalten sind nur Phillipsit und Apophyllit durch einen höheren Kaliumgehalt (4—6 Proc.) ausgezeichnet. Der erstere, am Eulenberg reichlich vorkommend, ist, wie schon Bořicky hervorgehoben,[2] ein vorzüglich die leucitführenden Basalte charakterisirendes Mineral. Die Phonolithe hingegen sind die Hauptfundstätten der Apophyllite und weisen dieselben auf den Sanidingemengtheil des Gesteines hin. —

---

1 Oxygen-Verh. = 0·99:3·00:11·18.

2 A. a. O. Seite 242, 247.

Der Eulenberg liefert auch, wie bereits erwähnt, Comptonit, und zwar in vorzüglichen Exemplaren. In den grösseren Hohlräumen des Leucittephrites bilden die wesentlich von den drei Pinakoiden begrenzten Tafeln dieses Minerales, seitlich mit den Breitseiten (100) $\infty P\bar{\infty}$ meist eng an einander schliessend, fächer- oder radförmige Aggregate, die aussen von einer nahezu continuirlichen, stark glänzenden Cylinderfläche begrenzt erscheinen. In diesen Gebilden erreichen die einzelnen wasserhellen oder schwach gelb gefärbten Tafeln zuweilen bis 12 Mm. Breite und 3 Mm. Dicke, während die Aggregate selbst bis zu 35 Mm. im Durchmesser anwachsen. Häufiger finden sich in ähnlicher Gruppirung dünne, freier entwickelte Täfelchen, sowie auch divergent-schalige Aggregate als Ausfüllung von grösseren Höhlungen im Gesteine.

Begleiter des Comptonit sind Phillipsit- und Calcitkrystalle, eine constante Reihenfolge dieser Minerale wird aber nicht eingehalten, obwohl die Succession Phillipsit (unten), Comptonit, Calcit die gewöhnliche ist. An keinem der zahlreich mir vorliegenden Stücke fanden sich auch Orthoklaskryställchen oder die von letzteren überdrusten Calcitformen in Begleitung des Comptonit und lässt sich daher annehmen, dass es verschiedene Stellen des Eulenberges sind, welche die beiderlei Vorkommen liefern.

Während in den orthoklasführenden Hohlräumen sich der Phillipsit als älteste Bildung und in winzigen Kryställchen zeigt, erscheint er mit dem Comptonit in grösseren Krystallen von dodekaëdrischem oder prismatischem Habitus, von denen die letzteren bis 3 Mm. Höhe bei 1 Mm. Breite erreichen. Sie besitzen die bekannten Formen (oft mit (120) $\infty \breve{P}2$) der Penetrations-Doppelzwillinge des ersten Gesetzes[1] mit oder ohne Rinnen zwischen den (010)-Flächen, die oft deutlich die charakteristische Zwillingsriefung tragen. Der weisse, undurchsichtige Phillipsit wird nicht selten von den wasserhellen Comptonittafeln umschlossen; zuweilen trifft man die Phillipsit-Zwillinge auch einzeln auf Calcitkrystallen sitzend.

[1] Tschermak, Min. 2. Aufl. S. 496, Fig. 3.

Über gegliederte Milchsaftgefässe im Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus*.

Von dem c. M. Prof. Dr. **Adolf Weiss** in Prag.

(Mit 4 Tafeln.)

(Arbeiten des k. k. pflanzen-physiologischen Institutes der deutschen Universität in Prag. XV.)

Gegliederte,[1] d. h. aus Zellreihen entstandene Milchröhren, wie solche bei vielen Phanerogamen (Papaveraceen, Cichoriaceen etc.) auftreten, waren bisher im Gewebe der Pilze gänzlich unbekannt. Ich entdeckte dieselben beim Untersuchen junger Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus*, und die Auffindung schien mir wichtig genug, die Sache weiter zu verfolgen, um so mehr, als damit ein neues, den Fusionsbildungen höherer Pflanzen völlig identisches Formelement in einer der niedersten Gewächsabtheilungen constatirt werden konnte, deren Zusammensetzung aus einer einzigen Art von Zellen unbestritten feststand.

Die Literatur über den Bau der sogenannten Milchblätterschwämme ist eine sehr spärliche, noch dürftiger und zum Theile äusserst verworren die Angaben über die den Milchsaft führenden Gewebeelemente.

Corda[2] hat zuerst eingehender, und für seine Zeit recht anerkennenswerthe mikroskopische Untersuchungen über den

---

[1] Im Sinne von de Bary. Vergl. Anatomie. 1877, p. 199.

[2] Icones fungorum. Tom. III. 1839 u. IV. 1840.

Gegenstand veröffentlicht.[1] Nach ihm bestehen[2] „die meisten der von ihm untersuchten Agaricinen, was ihr Fruchtlager betrifft, aus zwei verschiedenen Gewebeformen, welche sich gegenseitig vielfach durchflechten und umhüllen. Die eine dieser Gewebeformen besteht aus kugeligen oder vielseitigen Zellen von nicht sehr variirendem Längs- und Seitendurchmesser, wie die Markzellen oder jene parenchymatöser Gewebe. Sie zeichnen sich stets durch Grösse aus und sind gleichsam theilweise umschlossen von der zweiten Gewebeform, welche in Gestalt sehr langgestreckter, fädiger Zellen erscheint, die parenchymatösen Zellen durchwebt, und deren Zellen nur bei einigen Arten der *Russulae* nicht fadenförmig sind, sondern sehr klein und derb (Taf. VII, Fig. 106 von *Russula foetens*; Fig. 104 von *R. adusta*). Nicht immer sind beide Formen strenge geschieden, sondern gehen oft in einander über oder substituiren einander gegenseitig.[3] Bei vielen Arten der Abtheilung (*Agaricus Russula*) besteht die Mittelschichte aus den grossen Parenchymzellen des Hutes und Strunkes. Diese bilden kugelige oder walzige Nester, welche der anderen Zellschicht eingelagert sind. Diese Nester bestehen (bei *R. foetens*) aus grossen, um eine centrale Axe vereinigten, strahlig gestellten Zellbündeln, welche von aussen nach innen und im Blatte (Lamelle) von unten (der Kante) nach oben zu, an Zahl, Grösse und gedrängter Stellung zunehmen, und das körnige Aussehen des Hut- und Strunkfleisches im Bruche und Schnitte bedingen.“

---

[1] Wohl gibt C. H. Schultz (Sur la circulation et sur les vaisseaux lactifères. Paris. 1839.) auf Taf. I, Fig. 1 und 2, einen Längs- und Querschnitt aus *Lactarius deliciosus*, die aber, wie bereits Corda (Icones. III. p. 42) richtig bemerkt, „sehr confus“ und der „Natur durchaus unähnlich“ sind. Corda fügt zugleich bei: „dass man bei einer Vergrösserung, nach der die Prof. Schultz'sche Abbildung gefertigt wurde, weder den Saft, noch dessen Strömen sehen kann“. — Schultz nennt die Milchröhren unserer Pflanze „*veines jaunes*“ und will natürlich auch ein „Strömen“ in denselben gesehen haben, aber nicht wie bei den „Lebensgefässen“ höherer Gewächse, ein Auf- und Absteigen der Ströme, sondern nur ein Aufsteigen. Warum übrigens Corda meint: „dass kein *Agaricus* weniger als *A. deliciosus* geeignet ist, dieses Gefässsystem zu zeigen“, ist unerfindlich.

[2] L. c. III. p. 41 ff.

[3] Erst Bonorden hat mit grosser Klarheit die Identität dieser von Corda als selbstständige Gewebe aufgefassten Formen erwiesen.

[4] l. c. p. 42.

Bezüglich der Milchröhren lesen wir: „Bei mehreren Täublingen und einigen Milchlingen ist diese äusserste Zellschichte (das Hymenium nämlich) ganz eigenthümlichen Ursprunges[1] und Baues, indem die blinden Endigungen eines sich unendlich verzweigenden Saftsystemes dieselbe bilden.[2] Bei *R. foetens* (seine Fig. 106) findet man nämlich zwischen den Zellen der beiden verschiedenartigen Zellsysteme ein drittes System gelagert, welches beide vielfach durchwebt und aus vollständigen, unter einander mannigfach communicirenden, hellen, continuirlichen, engen (?) Röhren besteht, welche eigene Wände haben, und einen milchartigen, halb durchsichtigen, weissen, körnigen Saft führen, der sich langsam nach der verschiedenen Richtung dieser Röhren zu bewegen scheint (!). Diese Röhren, der in ihnen enthaltene Saft, ihre Richtung und die Bewegung, und der Körnerinhalt des Saftes rufen unwillkürlich die „*Vasa lucticis*" ins Gedächtniss. Die Gestalt der Saftkörnchen oder Bläschen, dessen Erstarrung und Zeisetzung beim Austritte aus der Röhre, und der eigenthümliche Geschmack, und die Farbe machen es noch wahrscheinlicher, dass dieser Saft ‚Lebenssaft, Milchsaft, Latex' ist und die Röhren wahre Circulationsgefässe sind", deren erste, deutliche Nachweisung im Reiche der Pilze Corda für sich in Anspruch nimmt.

Diese Lebensgefässe[3] durchlaufen nach ihm alle Organe und Gewebe des *Agaricus (Russula) foetens;* sie sind fast gleichmässig vertheilt, nur die Blätter (Lamellen) und die äussere Rindenschicht scheint deren einige (sic!) mehr, als die Parenchymgewebe des Hutes und der mittleren Substanz des Strunkes zu

[1] Die Abbildung: Taf. VII. Fig. 106, zeigt die Rosetten recht correct dargestellt, besser als die viel späteren Figuren von Bonorden. Die Milchröhren sind als vielfach anastomosirende, unseptirte Röhren gezeichnet, deren keulenförmig aufgetriebene, oben mit einer kleinen, köpfchenförmigen Ausstülpung schliessenden Endigungen das Hymenium seiner Hauptmasse nach darstellen, in welchem nur zerstreute, sporenbildende Basidien stehen.

[2] Am deutlichsten gelang ihm, wie er schreibt, die Darstellung dieser Verhältnisse bei *Agaricus foetens* und *Consobrinus*; bei den anderen Galorrhöen hinderte ihn die schnell austretende opake Saftmasse.

[3] C. H. Schultz: Abhandlungen über die „Cyclose", besonders seine Preisschrift: Sur la circulation et sur les vaisseaux lactifères. Paris. 1839, waren eben erschienen.

besitzen. Die Röhren sind hell, fast stets gleich dick, meistens geschlängelt und vielfach verästelt. Sie treten aus dem grosszelligen in das kleinzellige Parenchym über und so umgekehrt, und da, wo das grosszellige Parenchym noch Nester bildet, da lagern sich oft die Zellen des letzteren sternförmig um ein Milchgefäss,[1] und umgeben es eine Strecke weit mit einer walzigen oder wurstförmigen Zellscheide. Die Gefässe communiciren ausserordentlich häufig mit einander[2] durch kürzere oder längere Queräste, ganz in der Form wie es die Lebensgefässe in parenchymatösen Organen (z. B. bei den columnären Euphorbien oder in den Blättern der Dikotylen) thun. Da, wo sich die Lebensgefässe der Oberfläche des Blattes (Lamelle) nähern, da senden sie eigene, lange, blind anliegende Äste ab, welche mit ihren kegelförmigen Spitzen die äusserste Schichte des Blattes und Hymeniums bilden. Diese eigenthümliche Bildung scheint bei noch mehreren Arten der Lactarien und Russula vorzukommen. Die blinden Anhänge enthalten denselben Saft, welcher sich bei den Gefässen bildet. Derselbe ist so mit Körnchen erfüllt, dass er völlig dick, breiartig und fast undurchsichtig ist, und die Gefässe strotzen von diesem Safte."

Später gibt Corda[3] einen Querschnitt des Strunkes von *R. foetens* var. *lactiflua,* der die Rosetten und das sie trennende englumige Hyphengewebe, sowie die Anordnung der Milchröhren recht brauchbar wieder gibt. Im ebenfalls abgebildeten Längsschnitte durch den Stiel erscheinen die grossmaschigen Säulen ebenfalls ganz gut gezeichnet, die übrigen Gewebepartien sind aber verfehlt dargestellt. Das Mittelfeld der Rosetten wird auch bei diesen Figuren von einem, die grossmaschigen Säulen in ihrer Mitte durchziehenden Milchsaftgefässe eingenommen.

---

[1] Bei *Lactarius deliciosus* habe ich niemals gesehen, dass das Mittelfeld einer Rosette von einem Milchsaftgefässe eingenommen wurde.

[2] Bei *Lactarius deliciosus* konnte ich eine solche Communication, die auch de Bary angibt, niemals constatiren; immer entpuppten sich bei genauerer Beobachtung die vermeinten Communicationsstücke zweier Hauptstämme als Zweige des einen, die ganz nahe über oder unter dem zweiten lagen und dort entweder in eine andere Ebene ausbogen und so scheinbar endeten, respective mit dem anderen Hauptstamme verschmolzen schienen, oder genau über oder unter diesem zweiten Gefässe fortliefen.

[3] Icones Fungorum. Tom. IV. 1840. Tab. X, Fig. 139.

Im Texte[1] wird erwähnt, dass die sehr zahlreichen Milchsaftgefässe zwischen den kleinen Faserzellen und grösseren Zellbündeln liegen. Sie sind vielfach verästelt und dicht verschlungen; ihre Wand ist einfach, dick, hell und er konnte weder Scheidewände noch quere Verbindungen auffinden. Im Querschnitte sind die Gefässe rundlich oder eiförmig, und von ihrer Umgebung oft unregelmässig flach gedrückt, und sie durchlaufen höchst unregelmässig die Lücken des Gewebes und füllen oft die Höhlung (!) der in runde Züge gestellten grossen Zellen. Ihre Milch ist kleinkörnig, die Körner ungleich, und an der Luft und im Wasser aufquellend und zerfliessend. Die Milch ist weiss, undurchsichtig, dünnflüssig und wird später im Vertrocknen klebrig, wie aufgelöster Gummi.

Im Gegensatze zu diesen, immerhin für die Kenntniss des Baues der Milchschwämme grundlegenden Untersuchungen, ist Kützings[2] verworrene Darstellung. Er gibt für die meisten milchführenden Agaricus-Arten milchführende Intercellularräume an. Diese verästeln sich nach ihm bei *Agaricus vietus* (seine Taf. IX, Fig. 2) und anastomosiren, verengern und erweitern sich, wie die Milchzellen der Phanerogamen. In seiner Abbildung erscheinen aber diese milchführenden Intercellularräume des Textes mit eigenen Wandungen gezeichnet, und um die Confusion voll zu machen, nennt er diese Gebilde in der Tafelerklärung auf einmal gar Milchzellen.

Noch unberechtigter erscheint Schleiden's[3] Behauptung, bei *Agaricus deliciosus* sei der Milchsaft „bestimmt in kleinen Gruppen parenchymatischer Zellen enthalten“, doch fügt er bei, dass man auch wirkliche Milchsaftgefässe in Pilzen gefunden haben will.

Schacht[4] bildet (Fig. 25) eine Gewebepartie des Fliegenschwammes ab mit darin vorkommenden, mit „Milchsaft erfüllten Zellen“ und erwähnt, dass sich sowohl im Stiele als im Hute von *Amanita muscaria* neben einander Zellen mit wasserhellem und

---

[1] Pag. 49.

[2] Philosoph. Botanik. I. 1851, p. 247.

[3] Grundzüge der wissensch. Botanik. 1861. pag. 279. — Also drei Jahre nach Bonorden's Arbeiten!

[4] Lehrb. d. Anat. u. Phys. d. Pflanzen. I. 1856, p. 166 ff.

mit körnigem, hellgelb gefärbtem Inhalte vorfinden; wo dieselben schlauchförmig erscheinen, würden sie Milchsaftgefässe genannt. Ihr Bau entspricht genau den übrigen Zellfäden, sie sind kein besonderes anatomisches Element des Pilzes, nur ihr Inhalt unterscheidet sie von den benachbarten, gleichfalls aus Zellen bestehenden Fäden. Dasselbe gilt für *Agaricus deliciosus* und *Agaricus piperatus;* auch hier fehlen wirkliche Milchsaftgefässe.

Bonorden's vortreffliche Arbeiten[1] haben den Bau der Gattungen *Russula* und *Lactarius*, die hierin ausserordentlich grosse Ähnlichkeit zeigen, klargelegt, wenn auch dessen Abbildungen vielfach zu wünschen übrig lassen, wegen zu grosser Schematisirung derselben. Bei der Gattung *Russula* besteht nach ihm[2] der Strunkquerschnitt aus Lagen von runden, blasigen Zellen und aus Lagen feiner cylindrischer, septirter Hyphen, welche regelmässig (?) seitlich abwechseln. Die blasigen Zellen erscheinen in rundlicher Abgrenzung vereinigt, und umsponnen von einem anderen, fädigen Gewebe, sie bilden somit im Strunke aufsteigende runde Säulen, welche von den septirten Hyphen umlagert sind. Beim ersten Anblicke ist man geneigt, beide Gewebe für verschieden und unabhängig zu halten, zerfasert man aber mit feinen Nadeln einen Längsschnitt, so erkennt man, dass die blasigen Zellen nur Erweiterungen der septirten Hyphen sind. Diese verästeln sich, senden die Äste nach innen in den Raum, welchen die Säulen der blasigen Zellen einnehmen, erweitern sich zuerst zu einer birnförmigen oder obovalen Zelle und aus dieser sprosst[3] eine grössere hervor. Diess ist auch der Grund, wesshalb die grossen, blasigen Zellen, welche länger als

---

[1] Botan. Zeitung. 1858, p. 201 ff. u. Taf. V u. VI.

[2] L. c. pag. 203 ff.

[3] Das ist nicht richtig. Die grössere Zelle sprosst nicht aus der nächst unteren hervor, sondern die Hyphenäste gliedern sich beim Weiterwachsen in ganz derselben Weise, wie es bei den Gliederhaaren der höheren Pflanzen geschieht. Ist diese Ausgliederung (d. h. Zellvermehrung) an der Spitze des Zweiges abgeschlossen, so schwillt die Endzelle birn- oder flaschenförmig an, und bildet sich die ihr nächste Gliedzelle schliesslich zu der bleibenden Form aus, genau in der Art und Weise, wie ich es (Karsten's botan. Mittheilungen, 1867) zuerst für die einfachen Köpfchenhaare der Phanerogamen nachgewiesen habe.

dick sind, mit dem grösseren Durchmesser in den Radien des Strunkes, nicht in der Richtung der Axe liegen. Die septirten Hyphen der *Russula* sind hiernach das Grundgewebe, die blasigen Zellen nur das formgebende Element. In den Querschnitten des Strunkes erscheinen die septirten Hyphen indess nicht als Punkte, oder wie quer durchschnittene Röhren, sondern die blasigen Zellen sind wie umsponnen von feinen Fasern. Diess sind ohne Zweifel die seitlichen, zur Bildung der blasigen Zellen eingebogenen Hyphen. In den Hut der *Russula* dringen die septirten Hyphen ein, sie bilden darin aber keine begrenzte Lager, sondern liegen zerstreut und gemischt mit den blasigen Zellen, welche hier ebenfalls von ihnen entspringen; grösstentheils aber verwandeln sie sich schon bei Übergange des Strunkes in den Hut in blasige Zellen, und setzen sich concatenirt in denselben fort, wesshalb im Hute die blasigen Zellen das vorwaltende Element seiner Zusammensetzung sind. Die Corticalschicht besteht nur aus den septirten Hyphen, die Lamellen enthalten nur grosse, blasige Zellen, welche mit einer dünnen Lage kleiner, rundlicher Zellen nach beiden Flächen hin bedeckt sind, und von dieser erheben sich die grossen, birnförmigen Basidien, welche an starken Stielen 2—4 Sporen tragen. Die Gattung *Lactarius* stimmt im Allgemeinen mit Russula im Bau überein. Auch hier liegen die blasigen Zellen in Säulen vereinigt und umgeben von den Lagen septirter Hyphen, deren Fortsetzungen sie sind. Die blasigen Zellen sind aber hier mehr oboval und stossen mit den zugespitzten Enden im Centrum der Säule zusammen, so dass sie in Längs- und Querschnitten wie Rosetten erscheinen. Die Säulen enthalten hier weniger Zellen, sie sind dünner. Die septirten Hyphen, welche sie umgeben, werden bei Lactarius von den Milchgefässen begleitet. Diese haben keine Septa, sie steigen, sich verästelnd, im Stengel aufwärts, treten in das Hutpolster ein, verzweigen sich aber vorzüglich an der Basis der Lamellen und dringen dann in diese ein. In den Lamellen liegen sie zwischen den blasigen Zellen. Wie sie endigen, konnte Bonorden nicht ermitteln. Er fügt weiter bei, dass die Milchgefässe bei *Lactarius* schwierig zu untersuchen sind. Sie sind sehr durchsichtig und haben eine grosse Contractilität, so dass sie verwundet ihren Saft schnell

austreiben. Derselbe ist fetter, harziger (?) Natur und überzieht die Glasplatten bald mit einer fettigen Lage. Schneidet man den Strunk eines *Lactarius* rasch quer durch, so dringt der Milchsaft aus beiden Enden, am stärksten aus der Schnittfläche des unteren Endes; Längsschnitte dagegen bluten viel weniger.[1] Ebenso verhält es sich mit dem Hute, aus welchem die Milch am stärksten an der Basis der Lamellen hervordringt,[2] wenn man ein Segment desselben abschneidet, viel weniger, wenn man ein keilförmiges Stück aus demselben in seine Radien trennt.[3] Die Lamellen ergiessen den Saft überall, wo sie verwundet werden, insbesondere an ihrem Rande. Im Centrum des Strunkes haben die septirten Hyphen eine etwas andere Gestalt, sie erweitern sich an verschiedenen Stellen ihrer Continuität und ihre Äste endigen auch hier oft in blasige Zellen. Abgebildet sind die Gewebselemente von *Russula integra* und *violacea* und von *Lactarius pallidus* in zum Theile sehr primitiver Weise, doch hat Bonorden's Arbeit den anatomischen Bau der beiden Gattungen in seinen Hauptzügen endgiltig sichergestellt. Leider ist sein Versprechen, die *Vasa lactea* abgesondert zu behandeln, meines Wissens unerfüllt geblieben.

Hoffmann[4] untersuchte *Lactarius mitissimus*. Nach ihm besteht der Pilz aus drei wesentlich verschiedenen Elementen: aus blasigem Parenchym, verästelten Fadenzellen und Milchsaftgefässen. Das blasige Parenchym ist säulenförmig angeordnet und bildet gewöhnlich (nicht immer) in seiner Mitte einen unregelmässig verlaufenden Intercellulargang. Der Längsschnitt ergibt, dass diese Säulen bald mit anderen in schiefer

---

[1] Aus dem Grunde, weil durch sie, wie wir sehen werden, viel weniger Milchröhren geöffnet werden.

[2] In der That finden sich dort z. B. bei *Lactarius deliciosus*, wie ich fand, die Milchröhren in so erstaunlicher Anzahl, dass ihrer bis 900 auf den Raum eines □Millimeters fallen.

[3] Ein Tangentenschnitt öffnet, wie ich später zeigen werde, dort eine colossale Zahl von Querschnitten von Milchröhren; ein radialer Längsschnitt relativ wenige, die er zumeist der Länge nach trifft.

[4] Icones analyt. fung. I. Heft. 1861, p. 13 ff. und Taf. II. — Die Figuren (halbschematisch gehalten) sind im Allgemeinen sehr correct.

oder gekrümmter Richtung zusammenlaufen, bald aber mit verjüngten Enden, also spindelförmig endigen. Nur bei einem kleinen Theile derselben sind diese Blasen die Enden der fadenförmigen Zellen (Bonorden), sondern ihm scheint hier, wie auch bei *Russula* und sonst nicht selten, eine selbstständige Parenchymbildung vorzukommen. Im Querschnitte erscheinen diese Zellen wie Rosetten, deren Mitte durch den erwähnten Intercellulargang eingenommen wird, der gewöhnlich sehr stark gekrümmt, fast zickzackförmig verläuft. Bisweilen wird das Centrum von einer kleinen Zelle eingenommen. Corda hielt den centralen Intercellulargang für die Milchsaftgefässe, während diese (Bonorden) in dem Umfange der Rosette, aber auch in dem fädigen Gewebe, davon entfernt, verlaufen. Sie stellen, ähnlich den Gefässen im menschlichen Körper, Stämme dar, welche sich unregelmässig in immer feinere Äste verzweigen; die feinsten Zweige endigen blind, einzelne mögen auch Anastomosen bilden; sie sind strotzend mit der granulösen, stark lichtbrechenden, zähen Milch erfüllt, welche in schmierigen Tropfen hervorquillt. Ihre Wände sind elastisch und lassen nach der Entleerung einzelne Septen erkennen. Die Milchsaftgefässe, wie die Parenchymzellen sind umsponnen von einem gelblichen, feinfädigem Gewebe, welches starke Verästelung in jeder Richtung und eine so wirre Verfilzung zeigt, dass man sowohl auf Längs-, wie auf Querschnitten des Strunkes, wo der Verlauf überwiegend senkrecht ist, selten eine einzelne Zelle einigermassen weit verfolgen kann. Selbst an der Stammoberfläche ist der Verlauf im Ganzen so wenig parallel, dass man im Längsschnitt oft ein zartes Parenchym vor sich zu haben glaubt. Die Vertheilung dieser drei Systeme im Pilze ist nun folgende:

Strunk: Zellenzug und Parenchymsäulen meist senkrecht, dicht unter der Rinde überwiegen die Milchsaftgefässe und scharf begrenzte Parenchymsäulen. Die starke Verästelung der Fadenzellen ist die Ursache, warum der Strunk lange Zeit hindurch in die Dicke wächst und erst spät etwas hohl wird; die geringe Ausdehnung derselben in senkrechter Richtung ist der Grund davon, dass man den Strunk leicht quer zerbrechen, aber nicht wohl in Längsfasern auflösen kann. Hut: Zellenzug seitlich an der Oberfläche und nahe dem Lamellengrunde horizontal und hier

die meisten Parenchymsäulen und Milchsaftgefässe;[1] das Innere des Hutfleisches durchaus regellos verwirrt, die drei Elemente nicht scharf gesondert.[2] Die Oberfläche des Hutes ist mit frei abstehenden, dünnen Zellfäden bekleidet, daher sich dieselbe zart, wie Waschleder, anfühlt. Darunter folgt eine gelbliche Zellschicht, auf dem Radialschnitte vom Ansehen eines unregelmässigen eckigen Parenchyms, welches weiter abwärts in Fadenzellen mit eingesprengten Blasen übergeht.[3] Lamellen: Die Trama parenchymatisch,[4] nach Aussen von Fadenzellen durchzogen, die Subhymenialschicht sehr undeutlich, klein parenchymatisch; auf ihr sitzen die Basidien mit scharf abgestutzter Basis.[5]

De Seynes[6] fasst die Milchröhren als milchführende Hyphen auf, beschreibt weiter gewisse Eigenthümlichkeiten im

---

[1] Dasselbe fand ich bei *Lactarius deliciosus*, nur dass die Parenchymsäulen dort am spärlichsten und kleinsten sind.

[2] Anders bei *L. deliciosus*. Auch das innere Hutfleisch zeigt da die Sonderung der drei Elemente. Die Parenchymsäulen steigen vom Stiele aufwärts, von den Hyphenfäden (und Milchröhren) umsponnen, fast senkrecht durch das Hutfleisch der Mittelregion desselben bis nahe an seine Oberfläche, wo sie in meist horizontalen Verlauf umbiegen. Dasselbe geschieht allmälig, rechts und links von der (zugleich dicksten) Mittelpartie des Hutes nach dem Rande desselben.

[3] Bei *Lactarius deliciosus* treten die parenchymatischen Partien bis hart an die Hutoberfläche. Ein Querschnitt trifft sie da meist in ihrer Längsrichtung, weiter nach innen verschieden, je nachdem der Schnitt durch die centrale Hutpartie, wo er sie vorwiegend der Quere oder durch die Randpartien, wo er sie fast ausschliesslich der Länge nach trifft, geführt wurde. Die Milchröhren bilden an der Hutoberfläche ein derselben parallel laufendes Gewirr sich verschlingender Stränge, welche, wie ein radialer Längsschnitt zeigt, weiter abwärts in der Mittelregion des Hutes in nahezu senkrechter, näher dem Hutrande aber geneigter Richtung nach dem Strunke hin verlaufen.

[4] Bei *L. deliciosus* besteht die Trama zum grössten Theile aus dem zarten dicht verästelten Hyphengewebe, nur an der Lamellenbasis sind die Parenchymsäulen einigermassen mit betheiligt. Im Quer- und tangentalen Längsschnitte der Lamellen erscheinen sie als Rosetten. Die Milchsaftgefässe treffen beide Schnitte an der Lamellenbasis fast ausschliesslich so, dass man nur ihre Querschnitte und ganz kurze Stücke derselben sieht.

[5] Ähnlich bei *L. deliciosus*.

[6] Ann. sc. natur. 5. Sér. I. 1864, p. 231 ff. Tab. 12. Hyphenstücke und Milchröhren von *Lactarius deliciosus* (Fig. 3, 4) und *Fistulina buglossoides* (Fig. 5) abgebildet. — Derselbe: Des Fistulines. Paris, 1874.

Baue der Hutoberfläche der Agaricinen, erläutert den Lichteinfluss auf ihr Wachsthum, den Temperatureinfluss auf ihre Färbung (Albinismus) etc. Angeschlossen mag hier werden, dass Tulasne im Gewebe von *Agaricus praecox* und *olearius* lange, mit dichtem Inhalte erfüllte Röhren beobachtete. Näheres darüber fehlt.

Dippel[1] bemerkt: „Hie und da, namentlich bei manchen Agaricus- und Amanita-Arten, trifft man etwas weitere, hie und da erweiterte, röhrenförmige, zu mehr oder minder langen, oft blind mit keulenförmigen Spitzen endigenden Fäden verbundene Zellen an, die einen, dem Milchsaft[2] der höheren Gewächse ähnlichen, opaken Inhalt führen (Fig. 190 von *Amanita muscaria*). Man hat dieselben häufig als eigenthümliche Organe (Milchsaftgefässe) bezeichnet und ihnen eine von den normalen Pilzfäden abweichende, den Milchsaftgefässen der Cichoriaceen ähnliche Structur beigelegt. Diese Ansicht beruht aber auf Täuschung, denn bei einer eingehenden Untersuchung wird man sich auf das Klarste überzeugen, dass eine solche abweichende Structur niemals vorhanden ist, und dass die milchsaftführenden Fäden, wie das übrige Gewebe aus einzelnen, langgestreckten Zellen zusammengesetzt sind."

Sachs[3] erwähnt nur, dass im Fruchtkörper mancher *Agaricus (Lactarius)* einzelne, vielverzweigte Hyphen sich in Milchsaftgefässe umbilden (wie das?), aus denen bei Verletzung grosse Massen von Milchsaft ausfliessen.

De Bary[4] bestätigt gleichfalls im Wesentlichen Bonorden's Angaben. Er untersuchte *Russula integra, pileo rubro* und *Russula adusta* genauer. Die wasserhellen, rundzelligen Gruppen haben nach ihm im Stiele von *Russula* unregelmässig längliche Gestalt, abgerundete oder zugeschärfte Enden, und ihr Längsdurchmesser läuft dem des Stieles parallel. In dem Hutfleische sind sie rund-

---

[1] Mikroskop. II. Bd. 1872, p. 331.

[2] Bereits Schultz und Corda erkannten die fertigen Milchelemente als unzweifelhafte Röhren.

[3] Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. 1874, p. 338.

[4] Hofmeister W., Handb. d. physiolog. Botanik. II, 1. 1866, p. 51 ff. — Bary, A. de: Vergleichende Morph. und Biologie der Pilze etc. 1884, p. 322 ff. (Unveränderter Abdruck aus dem vorherstehenden Werke.)

lich und unregelmässig geordnet. Sie sind allenthalben von den dünnfädigen, protoplasmareichen, ästigen Hyphenplatten und Strängen derart umsponnen, dass letztere auf Durchschnitten ein unregelmässiges Netzwerk darstellen, dessen Maschen von dem rundzelligen Gewebe ausgefüllt werden. Die Anordnung der Zellen des letzteren ist in der Mitte des Stieles und im Hut eine anscheinend ordnungslose; gegen die Oberfläche des Stieles hin stehen sie in unregelmässig horizontalen Reihen, respective Lagen. Die Grösse der ganzen Gruppen sowohl wie ihrer einzelnen Zellen nimmt von der Mitte gegen die Oberfläche des Fruchtträgers hin allmälig ab, die Mächtigkeit der feinfädigen Streifen allmälig zu. Die Faserung der letzteren ist im Stiele vorwiegend longitudinal, im Hute ganz ordnungslos. Allenthalben sieht man von ihren Hyphen vereinzelte Äste in das rundzellige Gewebe eintreten, in diesem sich unregelmässig verästeln, verbreiten. Zerfaserte Schnitte lassen leicht erkennen, dass die runden Zellen mit den sie umspinnenden und zwischen ihnen verbreiteten Hyphen derart im Zusammenhange stehen, dass sie Glieder bedeutend erweiterter rosenkranzförmiger Zweige derselben darstellen. Bonorden's Beobachtung von Übergangsformen zwischen den genau runden Zellen und den schmalen, cylindrischen Gliedern der eingeflochtenen und umspinnenden Hyphen, bestätigt er. Bezüglich der Lactarien, von denen er *L. subdulcis*, *chrysorrhoeus* und *deliciosus* untersuchte, stimmen seine Beobachtungen ebenfalls im Grossen und Ganzen mit denen von Bonorden überein. Die grosszelligen Gewebegruppen sind nach ihm bei *Lactarius* schärfer begrenzt, wie bei *Russula*, im Stiele oft sehr in die Länge gestreckt und nicht selten in longitudinaler Richtung verzweigt oder mit anderen anastomosirend. Die im Querschnitte rosettenartig angeordneten Zellen setzen entweder allein die grosszellige Gruppe zusammen, oder sie sind von einer bis mehreren unregelmässig concentrischen Schichten rundlicher Zellen umgeben; andere Gruppen zeigen im Querschnitte zwei Rosetten, noch andere endlich von der Rosettenanordnung keine Spur. Das kleine, kreisförmige Mittelfeld der Rosetten wird gebildet durch den Querschnitt einer engen, cylindrischen, zartwandigen, wasserhellen Inhalt führenden Hyphe, welche

(Längsschnitte) in meist stark geschlängeltem Verlaufe die grosszellige Gewebegruppe der Länge nach durchzieht. In den feinfädigen Gewebestreifen, sowohl dicht neben den grosszelligen Gruppen als von diesen getrennt und niemals in dieselben eintretend, verlaufen die für *Lactarius* charakteristischen Milchröhren. Dieselben stellen Röhren dar, welche einen im Vergleich mit den umgebenden Hyphen grossen Durchmesser, eine sehr weiche dehnbare Membran besitzen und mit feinkörnigem, trübem, je nach der Species verschieden gefärbtem, aus dem verletzten Pilze in dicken Tropfen hervorquellendem Milchsafte strotzend angefüllt sind. Der Milchsaft gerinnt durch die Siedhitze und durch Einwirkung von Alkohol. Um den Verlauf seiner Behälter auf Durchschnitten zu untersuchen, ist es daher zweckmässig, die Pilze kurze Zeit [1] in Alkohol zu legen; um die Gefässe frei zu präpariren, werden die Theile des Pilzes vorher am besten kurze Zeit mit Wasser gekocht. [2] Nach solcher Präparation erkennt man, dass besagte Röhren nach allen Seiten hin zahlreiche, starke Äste absenden, die häufig H-förmige Verbindungen zwischen zwei Hauptstämmen, [3] niemals jedoch — so weit seine Beobachtungen reichen — engmaschige Netzverbindungen bilden. Hie und da entsenden die stärkeren Äste feine, kurze, in sehr dünne, geschlossene, blinde Enden auslaufende Zweige. Zumal in älteren Exemplaren findet man nicht selten die Milchröhren durch einzelne, weit von einander entfernte Querwände getheilt. Besagte Organe durchziehen das Hyphengeflecht des ganzen Fruchtkörpers, ihre feinen Verzweigungen dringen bis dicht unter die Oberfläche des letzteren. Abgebildet sind ein Längs- und

---

[1] Bei längerem Liegen in Alkohol werden bei *L. deliciosus* die Milchröhren so gut wie unauffindbar, sie erscheinen stark contrahirt, im Durchmesser den Hyphen kaum mehr überlegen, farblos. Altes Alkoholmateriale liefert also nur schlechte Präparate bezüglich der Studien über den Verlauf derselben.

[2] Noch praktischer ist das Behandeln der Schnitte mit Schwefelsäure.

[3] Bei *Lactarius deliciosus* wenigstens konnte ich mich niemals von dem Vorhandensein solcher Verbindungen überzeugen. Vergl. die Anmerkung auf pag. 169.

Querschnitt durch die äussere Region des Stieles von *Lactarius subdulcis* in zwei vortrefflichen Typenzeichnungen.[1]

Die vorliegenden Untersuchungen wurden zum grossen Theile an Lebendmateriale, theils aber auch an in Alkohol oder Essig conservirten Fruchtkörpern angestellt. Alkoholmateriale erwies sich, was die Milchsaftgefässe anbelangt, als nahezu unbrauchbar. Die an frischen oder in verdünntem Essig aufbewahrten Fruchtkörpern von *Agaricus deliciosus* schon durch ihre intensive Färbung hervortretenden Milchröhren werden darin völlig gebleicht, und sind selbst in erwachsenen Fruchtträgern nur mit grosser Mühe streckenweise zu verfolgen, an jungen verschwinden sie vollends zwischen den Hyphen. Dazu trägt viel die starke Contraction der Gefässwandungen bei, welche nach dem Austreten des Milchsaftes erfolgt und die in frischem Materiale bereits durch ihre Grösse auffallenden Milchröhren so sehr im Durchmesser verringert, dass sie kaum mehr an Dicke die stärkeren Hyphenglieder übertreffen. Ganz kurze Zeit in Alkohol gelegene Stücke eignen sich aber, wie de Bary richtig angibt, in hohem Grade für die Untersuchung, da das weiche Pilzgewebe dabei beträchtlich gehärtet wird, und das Ausführen dünner Schnitte ausserordentlich erleichtert. Um den Verlauf der Milchsaftröhren kennen zu lernen, wendete ich mit grossem Vortheile Schwefelsäure an. Behandelt man die Präparate mit diesem Reagens, so färbt sich der Inhalt der Milchröhren in kurzer Zeit intensiv blauschwarz, und es heben sich dieselben schon dadurch ausserordentlich deutlich von den übrigen Gewebepartien ab. Da überdies letztere von der Säure bald sehr stark angegriffen werden, treten die Milchröhren noch deutlicher hervor. Ein schwaches Drücken auf das Deckglas genügt nunmehr in der Regel, dieselben auf weite Strecken hin sozusagen zu isoliren.

Vorausschicken will ich, dass der Bau des fertigen Fruchtträgers von *Lactarius deliciosus* im Ganzen mit dem von

---

[1] Ich habe im Vorangehenden die Literatur eingehender widergegeben, als es für den Zweck der gegenwärtigen Arbeit nöthig gewesen wäre, um nicht bei den weiteren Veröffentlichungen nochmals auf dieselbe zurückkommen zu müssen.

Bonorden für die Gattung *Lactarius* Gegebenen übereinstimmt, doch konnte ich, wie ein Vergleich der im Vorstehenden in extenso wieder gegebenen bisher bekannten Thatsachen mit meinen nunmehr folgenden Beobachtungen zeigen dürfte, unsere Kenntnisse darüber vielfach erweitern und ergänzen.

Bau des Strunkes.

Ein Querschnitt des Strunkes (Taf. I, Fig. 4) zeigt zunächst nach aussen eine, an halberwachsenen Exemplaren etwa 0·17 bis 0·2 Mm. dicke Corticalschichte (Taf. I, Fig. 4 *C*), welche durch die mehr oder minder intensive Braunfärbung ihrer Elementarorgane hervorsticht. Sie besteht, mindestens in ihrem äussersten Dritttheile ausschliesslich aus sehr dünnlumigen, im Maximum kaum 0·003 Mm. im Durchmesser überschreitenden, meist nicht über 0·0007 Mm. dicken, in der Regel kurzgliederigen, vielverzweigten Hyphenfäden, deren Äste so dicht in einander verschlungen sind, dass ein mechanisches Trennen der einzelnen Fäden nur schwer möglich ist. Die Membran derselben ist schwach gebräunt und selbst bei starken Vergrösserungen sind die einzelnen Hyphenfäden kaum von einander getrennt zu unterscheiden. Die zwei inneren Dritttheile dieser Corticalschicht zeigen nicht mehr dieses gleichmässige Gefüge, sondern zerstreut stehende kleinere und grössere grosszellige Gruppen in demselben. Bereits in jungen Fruchtkörpern zeigt dieser Theil des Rindengewebes — selbst in sehr geringer Entfernung von der Oberfläche — grössere oder kleinere Lücken (Taf. I, Fig. 4 *b*), die häufig in der Oberfläche paralleler Richtung angeordnet erscheinen, später immer zahlreicher werden, sich zu grösseren Löchern vereinigen, und ein Ablösen, Abschülfern der peripherischen Corticaltheile in tangentalen Bändern oder kleineren Gewebeschüppchen einleiten. Diese Höhlen entstehen aus den oberwähnten grossmaschigen Inseln, welche meistens rosettenförmige Anordnung ihrer Elementarorgane zeigen und bilden sich dadurch, dass die blasigen Zellen, aus denen sie bestehen, und die diese tragenden Hyphenäste (vergl. pag. 184 und Taf. III, Fig. 16), allmälig ihren flüssigen Inhalt verlieren, collabiren, einschrumpfen und nur stellenweise als dünne Fäden und dickere

Stränge noch längere Zeit sichtbar bleiben (Taf. I, Fig. 4 *b*), bis auch diese nach und nach verschwinden.

Das unter der Corticalschichte gelegene Innengewebe des Stieles setzt sich aus zwei scheinbar völlig unabhängigen, sehr verschiedenen Formelementen zusammen. Zunächst fallen grössere oder kleinere, runde, aus blasigen, grosslumigen, wasserhellen, rosettenartig angeordneten Zellen gebildete Gruppen ins Auge, deren Membranen, beträchtlich verdickt (0·0012 Mm.), bereits bei schwachen Vergrösserungen mit doppelter Contour erscheinen. Diese grossblasigen, äusserst charakteristischen Zellnester sind im Querschnitte so angeordnet, dass sie im Allgemeinen, je weiter von der Corticalschicht entfernt, also nach innen zu gelegen, desto mehr einander genähert sind, während zugleich ihr Durchmesser gegen die Rindenschicht zu im grossen Ganzen successive immer kleiner wird (Taf. I, Fig. 4 *f*, *h*, *a*). Auch die braungefärbte Corticalschicht durchsetzen sie (Taf. I, Fig. 4 *b*) bis hart unter die Oberfläche, verschrmpfen aber daselbst bald und wandeln sich in Gewebehöhlen um. Die, wie gesagt, für den Stielquerschnitt so charakteristischen Rosetten kommen dadurch zu Stande, dass die sie zusammensetzenden, bis 0·07 Mm. grossen, ovalen oder keilförmigen Zellen nach einem Mittelpunkte hin convergiren, und so eine aus 3, 4—6 und mehr Elementarorganen gebildete sternförmige Figur darstellen. Oft zeigen diese Rosetten einen einfachen, sehr regelmässigen Zellkranz (Taf. I, Fig. 4 *k*; Taf. II, Fig. 6 *B*), oder aber derselbe ist nach aussen von noch weiteren, grosslumigen Zellen umgeben (Taf. I, Fig. 4 *h*), die oft eine oder mehrere, regelmässige oder unregelmässige Lagen bilden können, oder es sind die Zellen vielfach auch in tangentaler Richtung gestellt (Taf. II, Fig. 6 *C*) und unterbrechen die Regelmässigkeit der Rosette, oder endlich ist kaum eine Andeutung einer rosettenartigen Anordnung vorhanden. Das Centrum der Rosetten wird von einem Intercellularraume eingenommen, in welchem man in der Regel einen (Taf. I, Fig. 4 *a*, *g*, *h*, *k*; Taf. II, Fig. 6 *A*, *B*), selten mehrere (bis fünf. Taf. I, Fig. 4 *f*; Taf. II, Fig. 6 *C*) kleine, 0·007—0·03 Mm. grosse, gewöhnlich kreisförmige Zelldurchschnitte bemerkt, so dass also die Rosettenzellen nicht eigentlich um einen intercellularen Raum, sondern um eine kleine

Mittelzelle gruppirt sind. Dieselbe hat, gegenüber den grossen, wasserhellen Rosettenzellen, körnigen Inhalt und hebt sich stets ausserordentlich scharf im Mittelfelde ab. Die Grösse der Rosetten ist sehr verschieden; ihr Diameter kann bis unter 0·02 Mm. herabsinken und über 0·17 Mm. steigen, der grösste Durchmesser ihrer Zellen liegt aber vorwiegend in zum Strunke radialer Richtung. Ihr im Innengewebe meist nahezu kreisförmiger Querschnitt erscheint in und unter der Corticalschicht häufig tangental ausserordentlich gestreckt (Taf. I, Fig. 4 *k*).

Eingebettet sind diese grossmaschigen Rosetten in ein ausserordentlich zartes Geflecht von Hyphenfäden, wie solche die Corticalschicht zusammensetzen, und dessen Maschenausfüllungen sie bilden, nur dass die Gliedzellen dieser Hyphen im Innengewebe in der Regel viel länger als im Rindengewebe sind (0·03—0·04 Mm.), während der Durchmesser der Hyphen bis auf 0·01 Mm. steigen kann, meist aber nur zwischen 0·002—0·006 Mm. beträgt. In Folge dieser Kleinheit erscheinen bei schwachen Vergrösserungen (Taf. I, Fig. 4) die farblosen Rosetten gleichsam umsponnen und eingesetzt in ein blassgelblich tingirtes, ausserordentlich feines Geflecht von Fäden. Stärkere Vergrösserungen (Taf. II, Fig. 6) zeigen diese gebildet aus gegliederten, stark verästelten Hyphenfäden, welche reichlich Protoplasma führen [1] und deren Hauptstämme parallel der Längsrichtung des Strunkes in demselben aufsteigen — im Querschnitte ein zierliches Pseudoparenchym bildend — während ihre Zweige, auf demselben zum Theile in ihrem Längsverlaufe sichtbar (Taf. II, Fig. 6), die Rosetten gleichsam umfassen und umspannen. Gegen die Corticalschicht zu werden die die Letzteren trennenden, aus zarten, septirten Hyphen zusammengesetzten Gewebebänder immer breiter, und während im Marke des Strunkes die grossmaschigen Rosetten weitaus vorwiegen und dort ein lockeres, aus weitlumigen Elementen bestehendes Gewebe bilden (Taf. II, Fig. 6), gewinnt das festere, aus engen, verästelten, verschlungenen Hyphen zusammengesetzte Zwischengewebe (Taf. I, Fig. 4 *d*; Taf. II, Fig. 6) je

[1] Ein zarter, mit Methylviolett gefärbter Querschnitt liefert in Folge dessen ein geradezu prachtvolles Bild und es heben sich da die farblosen Rosetten von dem intensiv violett gefärbten fädigen Hyphengewebe auf's Schärfste und Schönste ab.

weiter nach der Oberfläche des Stieles zu, desto mehr die Oberhand, bis es in den äussersten Partien der Corticalschicht allein vorhanden ist und dort einen Cylindermantel relativ festen Rindengewebes darstellt, nach mechanischen Principien wohl geeignet, die Stabilität des Strunkes zu garantiren.[1]

Ein radialer Längsschnitt durch den Stiel (Taf. I, Fig. 5) gibt uns weitere Aufschlüsse. Die Corticalschicht (*C*) erscheint ungeändert. Zusammengesetzt aus kurzgliederigen, nach allen Richtungen des Raumes hin verästelten Hyphenfäden muss sie natürlich im Quer- und Längsschnitte das gleiche Bild geben.

Die Rosetten des Querschnittes zeigen sich aber hier als lange, öfters verzweigte (Taf. I, Fig. 5 *g*), der Längsrichtung des Strunkes folgende, also in ihm aufsteigende Säulen, deren Enden sich häufig verjüngen und deren Zellen ihre grössten Durchmesser vorwiegend in der Richtung des Stielradius zeigen. Diese Säulen (Walzen) grossmaschigen Gewebes bestehen aus zwei oder mehreren, oft verschobenen oder unterbrochenen Zellreihen, je nachdem die Rosette im Querschnitte eine einfache war, oder von weiteren Blasenzellen umgeben wurde, und ihre Dicke entspricht dem Durchmesser der Rosette. Gegen die Mitte des Stieles zu werden — entsprechend dem Querschnittsbilde — diese senkrechten, lockeren Gewebesäulen immer dicker, während sie gegen die Corticalschicht zu sich immer schlanker gestalten, und meist auch viel kürzer sind als näher dem Markgewebe, in welchem sie oft auf grosse Strecken hin ununterbrochen verlaufen (Taf. I, Fig. 5 *c*). Getrennt werden diese einzelnen Gewebesäulen durch das feinfädige Hyphengewebe (Taf. I, Fig. 5 *d*), dessen Hauptstämme hier an den Seiten derselben in der Längsrichtung des Strunkes emporsteigen, während ihre Äste hie und da horizontale oder geneigte[2] Gewebeplatten bilden (Fig. 5 *h*), welche die Continuität der grossmaschigen Säulen von Strecke zu Strecke unterbrechen, und sie in kürzere oder längere verschieden gestaltete Abschnitte gliedern. Trifft der Schnitt eine

---

[1] Denkt man sich in unserer Figur (Taf. I, Fig. 4) die Rosetten durch Gefässbündel ersetzt, so gewinnt dieselbe eine grosse Ähnlichkeit mit dem Stengelquerschnitte einer typischen *Monocotyledonee*.

[2] In diesem Falle erscheinen die grossmaschigen Inseln an den Enden allmälig verjüngt.

solche Säule gerade in ihrer Mittelpartie, so sieht man, dass diese in der Regel durchzogen wird von einer dünnen, geschlängelten Hyphe (Taf. II, Fig. 7 *C*), welche in einem bald weiteren, bald engeren Intercellularraume verläuft, in der Regel grobkörnigen Inhalt führt und im Querschnitte (Taf. I, Fig. 4) jene kleine Mittelzelle darstellt, um welche sich die grossen Rosettenzellen gruppiren. Ist diese Hyphe unverzweigt, so zeigt sich im Mittelpunkte der Rosette ein einziger Kreis als Querschnitt derselben (Taf. I *a*, *g*, *h*; Taf. II, Fig. 6 *A*, *B*); verästelt sie sich aber, so werden vom Querschnitte in der Regel[1] auch die Äste getroffen und man sieht ihre Querschnitte als kleinere Kreise neben einem grösseren (dem Hauptstamme) das Mittelfeld der Rosette einnehmen (Taf. I, Fig. 4 *f*; Taf. II, Fig. 6 *C*). Dass man auch im radialen Längsschnitte hie und da (Taf. I, Fig. 5 *a*) die Rosetten vorfindet, beweist, dass die im Allgemeinen ja immer der Längsrichtung des Stieles folgenden, grossmaschigen Gewebesäulen, häufig einen geschlängelten Verlauf nehmen (Taf. I, Fig. 5 *c*) und dabei öfters selbst oder ihre Zweige, oder ihre Anastomosenäste mit benachbarten Säulen eine horizontale oder doch nahezu horizontale Richtung im Strunke einschlagen, also im Längsschnitte der Quere nach getroffen werden und sich in Rosettenform präsentiren. Das Umgekehrte findet, wie gleich bemerkt werden soll, selbstverständlich im Querschnitte statt, wo diese im Längsschnitte als Rosetten erscheinenden Zellgruppen sich als grössere Inseln grosslumiger Zellen darstellen (wie Fig. 5 *g*, *c*), welche man neben den normalen Rosetten liegen sieht.

Ein tangentaler Längsschnitt durch den Strunk zeigt dieselbe Anordnung der Gewebeelemente wie der radiale Längsschnitt, nur dass da die grosslumigen Zellen kleiner erscheinen, weil sie nicht mehr in ihrem grössten Durchmesser getroffen werden. Beide Schnitte combinirt ergibt, dass die grossmaschigen Säulen in der Regel walzenförmig sind, daher im tangentalen

---

[1] Sind die Äste kurz, so kann es selbstverständlich geschehen, dass ein Querschnitt oberhalb des Endes eines solchen Astes die Hyphe trifft und dann wird das Mittelfeld der Rosette, trotz verzweigter Mittelhyphe einen einzigen Kreis als Querschnitt ihres Hauptstammes zeigen. Bemerkt muss werden, dass diese Mittelhyphe auch häufig fehlt.

Längsschnitte das gleiche Bild wie im radialen, und dass die sie trennenden Hyphenfäden in der That mit ihren Hauptstämmen im Grossen und Ganzen genau der Längsrichtung des Stieles folgen, während ihre Seitenzweige die Zerklüftung der lockeren Gewebesäulen in einzelne verticale Abschnitte besorgen.

Früher oder später wird der Stiel in seiner Mittelregion ausgehöhlt. Verfolgt man den Vorgang, so zeigt sich, dass die Blasenzellen der grossmaschigen Säulen allmälig collabiren, endlich ganz schwinden, so dass für kurze Zeit nur die äusserst dünnen Lagen des trennenden fädigen Hyphengewebes als Fetzen vorhanden sind, bis auch diese verschwinden. — Alles wie bei der Bildung der Lücken in der Corticalschicht (pag. 180).

Bau des Hutes.

Beim Übergange in den Hutpolster biegen sich die im Stiele aufsteigenden grossmaschigen Säulen in fast horizontale Richtung um, dessgleichen die sie begleitenden engen Hyphen.[1] Das folgt aus dem geänderten Bilde des tangentalen Längsschnittes des Hutes. Ein solcher zeigt nämlich nahezu dieselbe Anordnung der Gewebeelemente, wie der Querschnitt des Strunkes (Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 6) nämlich vorwiegend grössere und kleinere Rosetten, eingefügt in ein engmaschiges Fadengewebe. Längsbänder grossmaschiger Zellen, wie sie der radiale Längsschnitt des Strunkes vorwiegend darbietet, fehlen im tangentalen Längsschnitte des Hutes niemals und sind häufiger als sie der Querschnitt des Strunkes zeigt. Gegen die Oberfläche des Hutes hin, welcher nach aussen von einer, in ihren äussersten Lagen gequollenen und verschleimten Corticalschichte begrenzt wird, stehen die Rosetten entfernter von einander, durch breite Maschen des feinen Fadengewebes getrennt. Gegen die mittleren Partien des Hutes zu nähern sie sich immer mehr und bilden dort das weitaus vorwiegende Formelement. An gelungenen Quer- oder Tangentenschnitten (Taf. III, Fig. 16) lässt sich der Zusammen-

---

[1] Das Hutfleisch in der Verlängerung des Strunkes zeigt gerade aufwärts steigende Parenchymsäulen, die erst nahe der Hutoberfläche umbiegen.

hang dieser zwei für *Lactarius* charakterischen Gewebe, des grossmaschigen Rosetten- und des Fadengewebes unschwer studiren. Man sieht da, dass beide genetisch zusammengehören, und dass die grossen blasigen Zellen (Taf. III, Fig. 16 *b, o, f*) nichts weiter als die aufgetriebenen Enden kurzer Seitenäste (Fig. 16 *d*) der Hauptstämme jener engen Hyphen (Taf. III, Fig. 16 *h*) sind, welche das zarte fädige Grundgewebe bilden, in welches die Rosetten, respective Säulen, eingebettet sind. Diese Seitenäste gehen in einem, mehr weniger dem Rechten genäherten Winkel vom Hauptstamme ab, oft so gedrängt, dass aus einem einzigen Hyphengliede deren zwei sich entwickeln (Taf. III, Fig. 16 *b. c*) können, septiren sich zunächst und dann schwillt ihre Endzelle zu einer flaschen- oder birn- oder unregelmässig sphärischen Gestalt an. Von Strecke zu Strecke werden keine derartigen Kurztriebe gebildet, sondern normale aus langseptirten Hyphengliedern bestehende Äste und diese sind es, welche die horizontalen oder geneigten Gewebeplatten bilden, welche die grossmaschigen Säulen trennen. In der Markschicht des Hutes scheinen nicht nur die Endzellen von Hyphenästen anzuschwellen, sondern die Mehrzahl ihrer Gliedzellen und daher mag wohl die auffallende Unregelmässigkeit herrühren, welche in der inneren Hutsubstanz gegenüber dem Strunke, die Lagerung der verschiedenen Formelemente darbietet.

Ein radialer Längsschnitt durch den Hut (Taf. II, Fig. 7) zeigt genau dasselbe Bild, wie der Radialschnitt durch den Stiel (Taf. I, Fig. 5), er zeigt also, dass die grossmaschigen Gewebesäulen in ihrer Längenausdehnung fast ausschliesslich in der Richtung des Hutradius angeordnet sind.

Auch im Hutfleische zeigt ein Tangentenschnitt schon frühe kleine (anfangs mikroskopische), aber bald immer grösser werdende, zunächst runde Lücken oder Löcher (Rinnen im radialen Längsschnitte). Ihre Entstehung ist die gleiche wie im Strunke (vergl. pag. 180).

Das Hymenium baut sich auf einer, je nach dem Alter verschieden, im Mittel 0·02—0·04 Mm. dicken subhymenialen Schicht auf (Taf. I, Fig. 1 *S*; Fig. 3 *S*), welche von kurzen, knorrigen, viel verflochtenen Hyphenzellen gebildet wird, die den im Mittel 0·05 Mm. langen Basidien (Taf. I, Fig. 3 *B*) als Träger

dienen. Zur Zeit der Fruchtreife treiben diese Basidien je 2—5 kurze, 0·007—0·012 Mm. lange Sterigmen (Taf. I, Fig. 3 *St*), deren allmälig anschwellende Enden (Taf. I, Fig. 3 *A*) sich endlich zu den runden, mit stachligem Exosporium versehenen 0·004 bis 0·006 Mm. grossen Sporen ausbilden. Die Basidien sowohl, wie die steril bleibenden Paraphysen (Taf. I, Fig. 3 *P*) führen reichlich Protoplasmen und grosse Fettconcremente, welche besonders im Basaltheile derselben gewöhnlich in einer Längsreihe liegen (Taf. I, Fig. 3).

Die Lamellen zeigen im Tangentalschnitte, umgeben von der subhymenialen Schicht (Taf. III, Fig. 17 *S*), das zum grössten Theile aus engen, fädigen Hyphen gebildete Gewebe der Trama (Taf. III, Fig. 17 *T*) durch Rosetten (Fig. 17 *R*) unterbrochen, die aber nur klein (0·02—0·04 Mm.) und durch grosse Zwischenräume getrennt sind, auch gegen die Lamellenschneide zu immer spärlicher werden. Es wird also die Trama von den grossmaschigen Gewebegruppen, wie sie Stiel und Hut zeigen, gleichfalls durchsetzt, und zwar liegt der Längsverlauf in der Richtung des Hutradius, also in der Längsrichtung der Lamellen. Entgegen der Gattung *Russula* sind daher bei *Lactarius deliciosus* die Lamellen vorwiegend aus dem engmaschigen Fadengewebe zusammengesetzt, in welchem nur spärlich lockere Gewebebalken senkrecht auf die Richtung der engen Hyphen verlaufen.

Die Milchgefässe.

Alle Theile des Fruchtkörpers von *Lactarius deliciosus* milchen, aber nicht mit gleicher Intensität. In den grössten Quantitäten entströmt die Milch dem Stengelquerschnitte, und zwar am stärksten der der Peripherie am nächsten Zone, dem Markgewebe viel weniger; ferner den Lamellen (im Querschnitte) und im Hute einer der subhymenialen Schicht zunächst gelegenen Zone (im Tangentenschnitte) und einer dessgleichen unter der Corticalschicht. Den Hutrándern entströmt bei Tangentalschnitten eine grosse Milchsaftmenge, weniger bei radialen Längsschnitten. Das Alles hängt mit dem Verlaufe der Milchröhren und der Menge, in der sie vorkommen, zusammen.

Die fertigen Milchsaftgefässe von *Lactarius deliciosus* stellen gegenüber den anderen Formelementen relativ grosse, in ihren Hauptstämmen bis 0·017 Mm. dicke Hohlröhren dar,[1] welche sich vielfach und auf das mannigfaltigste verästeln und verzweigen (Taf. IV, Fig. 18—27, 32), oft in zwei gleichdicke Arme sich spaltend, die dann gleichsam zwei nach verschiedenen Richtungen ausstrahlende, sich wieder verzweigende Hauptstämme bilden (Taf. IV, Fig. 20, 21, 23, 32), oft abwechselnd nach allen Richtungen ausgehende kürzere oder längere Zweige bildend (Taf. IV, Fig. 19, 21, 32), die sogar nach entgegengesetzter Richtung weiterlaufen können etc. Ihre Contour ist meist eine knorrige, und sie zeigen die Gefässhöhle auch im fertigen Zustande, besonders in der Nähe der Auszweigungen öfters durch einzelne Scheidewände unterbrochen (Fig. 20, 22, 23, 32). Die Äste treten zuerst (Taf. IV, Fig. 21) als kleine Ausstülpungen in Erscheinung, die beim Weiterwachsen sich in der Regel septiren (Taf. IV, Fig. 22); blind, häufig mit etwas aufgetriebenen Enden schliessen (Taf. IV, Fig. 18, 19, 30, 32) und, wie das ganze Gefäss, häufig hin und hergebogen erscheinen. Auch die Hauptstämme enden stets blind und diese Endigungen sind bezüglich ihres Verhaltens sehr instructiv. Sie bestehen bei den Hauptstämmen wie bei den Ästen häufig aus Gabelzweigen (Taf. IV, Fig. 25, 26, 29), welche ausserordentlich spitz zulaufen und sich zwischen die dichtesten Hyphennetze in hin und her sich schlängelndem Verlaufe, hineinschieben. Gewöhnlich sind dabei die letzten Endigungen farblos und nicht mit dem tief orangeroth gefärbten Milchsafte erfüllt. Ihr Inhalt ist zum Theil grobkörnig, durch Jodlösung coagulirend und sich wie Protoplasma gelbbraun färbend, ist er auch in der äusseren Erscheinung diesem völlig gleich. Ausserdem sind hellglänzende Fetttröpfchen wohl immer vorhanden.

Oft erhebt sich aus einem Hauptstamme oder einem Zweige, senkrecht zu dessen Weiterverlaufe gestellt, ein kurzer, blind und farblos endigender unseptirter Fortsatz, der in eine äusserst feine Spitze endet (Taf. IV, Fig. 24) oder gegabelt sein

---

[1] Taf. IV, Fig. 32, wo in *b* zum Vergleiche eine septirte Hyphe dazugezeichnet ist.

kann (Taf. IV, Fig. 25); oft zweigt ein, dem Hauptstamme ebenbürtiger Seitenast sich ab, endet aber trotz seiner Dicke bereits in unmittelbarer Nähe seiner Ursprungsstelle mit gabeligen, peitschenschnurartigen Fortsätzen (Taf. IV, Fig. 26). Solche kurze, blinde Seitenfortsätze werden überhaupt mit grosser Vorliebe und nach allen Richtungen hin ausgesendet und man sieht sie, nach Behandlung der Präparate mit Schwefelsäure, sich überall zwischen die Hyphenfäden einschiebend. Wiederholt konnte ich kleine T-förmige Auftreibungen wahrnehmen (Fig. 23 *A*), über deren Deutung ich mir nicht ganz klar bin. Sind es in der Entwicklung stehen gebliebene Zweige? oder im Anfange ihrer Bildung begriffene? Genug, man kann sie nicht selten beobachten. Die Wandung der Milchsaftröhren ist zart. Wo ich ihre Dicke messen konnte, wie öfter an entleerten Gefässen (Taf. I, Fig. 2), war sie etwa 0·00076 Mm. dick, doch bemerkt man häufig in das Gefässinnere vorspringende, kleine Zellhautzäpfchen (Taf. I, Fig. 2 *a*), die oft so dicht stehen, dass sie ein längeres continuirliches, stärker verdicktes Membranstück bilden (in *b*). Schon die Lage dieser Producte eines localisirten Dicken-Wachsthums der Zellhaut, als welches man wohl die Erscheinung mit Bezug auf die gleichen Vorkommnisse bei höheren Pflanzen bezeichnen darf, lässt übrigens erkennen, dass man es da nicht mit den Resten früher vorhandener und später resorbirter Querwände zu thun hat. Diese, sehr stark doppeltbrechende Gefässwand ist äusserst elastisch. Das Milchsaftgefäss contrahirt sich, wenn sein Inhalt völlig oder theilweise ausgetrieben ist, ganz ausserordentlich (Taf. IV, Fig. 28), ohne dabei eigentich zu collabiren, d. h. zahlreiche Membranfalten zu zeigen. Diese Contraction ist auch die Ursache, warum man an Präparaten so häufig aus den Enden der durchschnittenen Milchröhren ausgepresste Milchsafttröpfchen bemerkt (Taf. I, Fig. 5). Hat man auf irgend eine Weise die Entleerung der Gefässe bewirkt,[1] so wird es ausserordentlich schwer, die Milchröhren zwischen dem Hyphengeflechte zu erkennen, und auch Anwendung von Schwefelsäure, hilft nicht darüber hinweg, da der durch sie sich schwarz färbende Milchsaft fehlt. An der

[1] Durch längeres Liegen in Alkohol zum Beispiele.

Angabe, dass die fertigen Milchsaftgefässe factische Hohlröhren sind,[1] ändert die Thatsache nichts, da ich auch alte, ganz ausgewachsene, mit völlig erhaltenen Querwänden ihrer kurzen Glieder beobachtete (Taf. IV, Fig. 27).

Über den Verlauf der Milchröhren im Fruchtträger geben geeignete Schnitte durch den Hut und Strunk, Zerfaserung, Behandlung mit Schwefelsäure etc. genügende Auskunft, auch wird dabei die grössere oder geringere Menge von Gefässquerschnitten, welche der betreffende Schnitt im Gegensatze zu den sichtbaren Längsstücken zeigt, massgebend sein. Zunächst muss aber constatirt werden, dass die Milchröhren nur mit den seltensten Ausnahmen und höchstens auf kurze Strecken in den grossmaschigen Gewebegruppen verlaufen (Taf. II, Fig. 6 *a*; Taf. I, Fig. 5), normal jedoch lediglich das aus den feinen, septirten Hyphenfäden sich zusammensetzende Grundgewebe durchziehen, dabei fast ausnahmslos dem Richtungsverlaufe desselben folgend. Sodann, dass auch die Hauptstämme der Milchröhren und noch mehr ihre Verzweigungen, stets nur auf kurze Strecken in der nämlichen Raumebene verlaufen und immer in die verschiedensten Ebenen eindringen, so dass man sie bei in beliebiger Richtung geführten Schnitten stets nur auf geringe Längen in der Bildebene verfolgen kann und überall bloss kürzeren oder längeren Stücken — gleichsam Fragmenten — derselben begegnet (vergl. die Figuren der Taf. I und II), und zwar desto mehr, je stärker die Vergrösserung ist, die man anwendet. Endlich dass, so vielfach auch eine Astbildung und Verzweigung der Milchröhren stattfindet, ich niemals Verbindungen zweier verschiedenen Hauptstämme — so nahe bei einander sie auch liegen mochten — constatiren konnte.[2]

Das Milchröhrensystem im Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus* stellt demnach kein Netzwerk von communicirenden Gefässstämmen dar, sondern jedes Milchsaftgefäss verläuft mit seinen zahlreichen

[1] Schon die grosse Menge Milchsaft, die selbst bei geringen Verletzungen ihnen entströmt, beweist das.

[2] Vgl. pag. 169, Anm. 2.

Ästen und Fortsätzen in seiner ganzen Länge völlig isolirt von jedem anderen, die benachbarten und auch entfernte Stämme zwar vielfach durchkreuzend oder sie begleitend, aber niemals mit ihnen verschmelzend (Taf. I, Fig. 5; Taf. III, Fig. 17).

Was den Detailverlauf betrifft, so zeigt ein Längsschnitt des Strunkes, gleichgiltig, ob ein radialer oder ein tangentaler, dass die Milchröhren parallel seiner Längsrichtung, vielfach geschlängelt und gewunden, in demselben aufsteigen (Taf. I, Fig. 5), dass ihre Verzweigungen in die horizontalen oder geneigten Trennungsplatten der grossmaschigen Säulen eintreten und von den Seiten der einen dieser Gruppen zu denen der anderen ziehen, sie also nach allen Richtungen hin umspannen und umflechten, bald streckenweise verschwindend, d. h. in eine tiefer oder höher gelegene Hyphenschicht ausbiegend, bald Äste über oder unter die benachbarten Milchröhren aussendend, bald parallel mit ihnen laufend, bald sie kreuzend u. s. w. Niemals ändert ein Hauptstamm seine Richtung derart, dass er etwa im entgegengesetzten Sinne wie bisher verläuft, wohl aber kommt es ausserordentlich häufig vor, dass aufeinanderfolgende Äste desselben Hauptstammes in diametral entgegengesetzte Richtungen ausbiegen (Taf. IV, Fig. 32), kurz alle die Verschiedenheiten, die bei copioser Verästelung und geschlängelten in verschiedene Ebenen eindringendem Verlaufe sich von selbst ergeben, findet man vertreten. Entsprechend diesem der Richtung des Stieles folgenden Verlaufe zeigt ein Querschnitt durch denselben (Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 6) vorwiegend die Querschnitte der Milchröhren als kreisförmige, oder flach zusammengedrückte orangegelbe Stellen zwischen hindurch kürzere Stücke von in ihrem Längsverlaufe getroffenen Gefässen. Wie man bemerkt, drängen sich die Milchröhren am dichtesten besonders in der unmittelbaren Umgebung der Rosetten,[1] die mittleren Partien des

[1] Ich bemerke, dass in den Figuren 4 und 5 der Taf. I, sowie 17 der Taf. III bei weitem nicht alle vorhandenen und sichtbaren Milchröhren gezeichnet wurden, weil sonst die Darstellung viel zu undeutlich geworden wäre.

fädigen Hyphengewebes enthalten sie in weit geringerer Menge, ein Verhältniss, das man dem Längsschnitte begreiflicherweise nicht mit dieser Klarheit entnehmen kann. Ich erwähne weiter, dass sie am dichtesten in den peripherischen Schichten des Strunkes liegen und im Markgewebe weit spärlicher vorkommen, sowie dass auch die Corticalschicht sie in grossen Mengen enthält. Ihre Zahl ist in der That eine erstaunliche. Bei schwacher Vergrösserung zeigt ein Längsschnitt ein dichtes Gewirr derselben, so dicht, dass man die sich kreuzenden über- und untereinander verlaufenden Stämme gar nicht zu sondern vermag, und man wird das begreiflich finden, wenn ich erwähne, dass ich deren im peripherischen Theile des Strunkes bei 4—500 auf dem Raume eines □Mm. constatiren konnte. Das macht es auch erklärlich, dass trotzdem die Milchröhren kein communicirendes System bilden, doch bei kleinen Verletzungen eine verhältnissmässig so grosse Milchsaftmenge ihnen entströmt.

Beim Eintritte in den Hutpolster biegen die Milchröhren des Randes in nahezu horizontale Lage um und schlagen einen, dem Radius des Hutes parallelen Lauf in diesem ein. Ein radialer Längsschnitt zeigt sie demnach vorwiegend in ihrem Längsverlaufe (Taf. II, Fig. 7) und gibt ein der Fig. 5, Taf. I, ganz analoges Totalbild, während ein tangentaler Längsschnitt sie in derselben Anordnung um die Rosetten trifft, wie Fig. 4, Taf. I, sie im Querschnitte des Strunkes zeigt.[1]

In den Lamellen verlaufen sie, wie ein Tangentalschnitt zeigt (Taf. III, Fig. 17), von der Basis derselben nach der Schneide zu;[2] biegen also oberhalb des Lamellengrundes in die Trama ein und werden demnach bei ihrem Übergange aus dem Hutpolster in die erstere, fast ausschliesslich der Quere nach getroffen, da man in der Gegend der Lamellenbasis fast nur orangegelbe kleine Kreise oder ganz kurze Gefässstückchen sieht.[3] In dem bogenförmigen Verbindungsstücke von je zwei Lamellen zeigt sie ein Tangentenschnitt dagegen wieder vorwiegend ihrer Länge nach. In

---

[1] Vergl. pag. 175. Anm.

[2] In halberwachsenen Exemplaren circa 380—430 auf 1 □Mm.

[3] Dasselbe im Lamellenquerschnitte.

einer auf die subhymeniale Schicht des Lamellenansatzes nach innen folgenden, etwa 0·1—0·2 Mm. breiten Zone der Hutsubstanz, sind die Milchröhren am allerzahlreichsten und stehen in einem halberwachsenen Exemplare bis zu 824—900 auf dem Raume von 1 □Mm.

Der subhymenialen Schicht fehlen sie anfangs vollständig, erst später treten vereinzelte — allerdings trotzdem noch immer sehr zahlreiche — Seitenäste der in der Trama absteigenden Milchröhren in dieselbe ein (Taf. III, Fig. 17; Taf. I, Fig. 1 und 3), schieben sich auch wohl zwischen die Basidien und sterilen Hyphen des Hymeniums hinein (Taf. I, Fig. 1 und 3; Taf. IV, Fig. 30), dasselbe oft bis zu den Sterigmen durchziehend. Häufig schliessen sie dort mit aufgetriebenem farblosem Ende (Taf. III, Fig. 9). Ein irgendwie ins Gewicht fallendes Formelement des Hymeniums bilden sie aber nicht.

Beim Verfolge der Entwicklung dieser Milchröhren zeigte sich, dass man es bei ihnen mit ganz typischen Fusionsbildungen, wie sie bisher nur die Gefässe höherer Pflanzen darstellen, zu thun habe. In ganz jungen Fruchtkörpern sieht man sie zusammengesetzt aus zahlreichen, kurzgliedrigen Einzelzellen, die noch keinen gefärbten Inhalt zeigen, sondern mit grobkörnigem Plasma und zahlreichen Fettklümpchen gefüllt sind. Durch geeignete Mittel (Hämatoxylin, Saffranin) kann man in ihnen die Zellkerne leicht ersichtlich machen. Die späteren Röhren sind da noch viel dünner als im erwachsenen Zustande (Durchmesser 0·003—0·005 Mm., Gliedlänge 0·004—0·008m M.), ihre Wandung ausserordentlich zart.

Bald darauf führen die Gliedzellen bereits den intensiv orangegelb gefärbten Milchsaft, die Querwände derselben heben sich ausserordentlich scharf ab und zeigen eine beträchtliche Dicke gegenüber den Längswänden (Taf. III, Fig. 8, 10, 11—15). Die Zellkerne sind ohne jede weitere Behandlung deutlich sichtbar. Die rasch fortwachsenden Enden sind farblos, bleiben es auch bis in späte Entwicklungsstadien, gabeln sich häufig (Fig. 10 *A*, Fig. 15, Taf. III) und man kann die feinen Spitzen der Gabeläste bis in die engen Zwischenräume der Zellen der gross-

maschigen Gewebegruppen verfolgen, in deren peripherische Elemente sie sich hineinbohren (Taf. III, Fig. 15). Nicht selten sieht man die Endzelle (Taf. III, Fig. 12) oder Gliedzellen (Taf. IV, Fig. 31) ihren flüssigen Inhalt verlieren, öfters collabiren und Krystallnadeln in ihnen auftreten, die, soweit einfache Reactionen lehrten, weder aus kohlen- noch aus oxalsaurem Kalke bestehen.[1] Die Gliedzellen sind indess beträchtlich, bis zu einem Durchmesser von 0·01 Mm. und darüber gewachsen, und es scheint (Taf. III, Fig. 14) als ob die nachfolgende unzweifelhaft sehr rasch vor sich gehende Resorption der Querwände dadurch eingeleitet würde, dass sie beträchtlich an Dicke verlieren und nicht etwa zunächst bloss perforirt würden. Wenigstens habe ich keinerlei Andeutungen finden können, dass das letztere der totalen Resorption vorangehe. Mit dieser erscheinen die septirten Milchsaftfäden vollendet. Ich zweifle nicht, dass bei verwandten Arten, vielleicht bei allen milchenden Pilzen, die milchsaftführenden Gewebeelemente sich als echte Milchsaftgefässe, wie sie den höheren Pflanzen eigen sind, herausstellen werden. Bei einigen derselben haben mir das ganz oberflächliche Untersuchungen, die ich im vorigen Herbste machen konnte, mehr als wahrscheinlich gemacht.

Zum Schlusse noch einige Reactionen:

Die Milchsaftgefässe, respective deren Inhalt erhält durch Jodwasser einen Stich ins Grünliche; durch Kalilauge wird der Farbenton viel intensiver, und tritt der Milchsaft in grossen, dunkelorange gefärbten Tropfen aus den Gefässen heraus. Später geht die Färbung ins Bräunliche über. Ferrocyankalium, Schwefelcyankalium, salpetersaures Silberoxyd machen den Milchsaft verblassen; Platinchlorid, salpetersaures Kobaltoxyd, Chromsäure, saures, chromsaures Kali zeigen keinerlei Wirkung auf denselben; Goldchlorid färbt die Milchsaftgefässe blauschwarz, die Hyphen grünlichgelb; salpetersaures Silberoxyd, die letzteren

[1] Auch aus dem alkoholischen Extracte des Fruchtkörpers, der den Farbstoff des Milchsaftes in Lösung bringt und die Gefässe entfärbt, schiessen beim Verdunsten zahlreiche, zu grossen strahligen Gruppen sich vereinigende, blassgelbliche Krystallnadeln an. Die Untersuchung zeigte, dass es Mannit ist.

fahl ledergelb. Durch Schwefelsäure werden die Milchröhren (Inhalt) gelb, gelbgrün, grüngelb, grünlichschwarz, blauschwarz gefärbt; der Inhalt der Hyphenfäden rosenroth.[1] Jodlösung bringt gleichfalls einen sehr dunklen, nahezu schwarzen Farbenton der Milchsaftgefässe hervor.[2]

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus*.

Unter radialem Längsschnitte ist stets ein Schnitt durch den Hut gemeint, der in der Richtung des Längsverlaufes der Lamellen geführt wird, während ein tangentaler Längsschnitt die Lamellen senkrecht auf ihren radialen Längsverlauf trifft.

Fig. 1. Tangentaler Längsschnitt durch das Hymenium eines jungen Fruchtträgers vor Individualisirung der Paraphysen *P* zu den Basidien. *S* ist die subhymeniale Schicht, *T* die Trama der Lamelle. In letzterer verlaufen vorwiegend die Milchsaftgefässe, einzelne Äste in die subhymeniale Schicht, ja sogar zwischen die Hyphen des Hymeniums selbst aussendend. Vergrösserung: 800mal.

„ 2. Stück eines entleerten Milchsaftgefässes. Die zarte, nur 0·00076 Mm. dicke, sehr elastische Gefässwand zeigt stellenweise locale, nach innen als Zäpfchen vorspringende Verdickungen (*a*), auch, meist aut grössere Strecken vertheilte, stärkere Partien (*b*). Nicht immer sind diese Zäpfchen die Reste der resorbirten Querwände der Gliedzellen des sich entwickelnden Gefässes. Vergrösserung: 1000mal.

„ 3. Tangentaler Längsschnitt durch das Hymenium zur Zeit der Sporenbildung. *P* steril bleibende Paraphysen *B* die 0·0061—0·008 Mm., im Mittel 0·007 Mm. breiten; 0·04—0·07, im Mittel 0·05 Mm. langen Basidien. Die Enden derselben bilden als dünne Auszweigungen 2—5 Sterigmen (*St*), in der Regel

---

[1] Schacht, H., Lehrbuch. I, pag. 165, gibt für *Calocera* rosenrothe Färbung durch Schwefelsäure an, und vermuthet, dass die Gegenwart von Zucker diese Färbung bedinge.

[2] Unter Umständen wird die Behandlung der Präparate mit alkoholischer Jodlösung, besonders für die Eruirung des Verlaufes der Milchröhren werthvoll.

0·007—0·012 Mm. lang, deren oberes Ende zunächst köpfchenartig anschwillt (*A*), und später als Spore (*Sp*) abgegliedert wird. Das Exosporium zeigt bei der reifen 0·004—0·006 Mm., im Mittel 0·005 Mm. grossen Spore zierliche Stacheln. Die Basidien sowohl wie die sterilen Hyphen zeigen reichlichen Protoplasmagehalt, in den Paraphysenzellen häufig grosse Vacuolen, dessgleichen in ihnen und den Basidien Fettkörper und mit Hämatoxylin oder Saffranin leicht nachweisbare Zellkerne. *S* die subhymeniale Schicht, etwa 0·03—0·05 Mm. mächtig. Durch sie hindurch haben sich Äste der in der Trama verlaufenden Milchröhren bis zwischen die Basidien vorgeschoben. Vergrösserung: 800mal.

Fig. 4. Querschnitt durch den Stiel. Eine mehr oder minder mächtige, bei halberwachsenen Fruchtträgern 0·05—0·1 Mm. dicke Corticalschichte (*C*), aus sehr englumigen, selten über 0·003 Mm. dicken, septirten Hyphen gebildet, zeigt eine mehr oder weniger braune Färbung der Hyphenmembranen. Stellenweise ist diese Corticalschicht von Lücken *b* durchsetzt, welche sich später im Innengewebe vorfinden und immer mehr vermehren und durch Vertrocknen der Hyphenglieder der grosszelligen Gewebegruppen *a* sich bilden; man sieht die Reste der eingeschrumpften Hyphen, besonders nach Färbung der Präparate mit Methylviolett etc., wie dickere oder dünnere Stränge — Plasmasträngen täuschend ähnlich — diese Höhlen durchziehen. Das Markgewebe *M* des Strunkes wird gebildet von einem zartmaschigen, etwas fahlgeblich gefärbten aus den cylindrischen englumigen Gliedern der Paraphysen bestehenden Hyphengewebe *d*, zwischen welchem zahlreiche grossmaschige Zellnester *a* gelagert sind. Dieselben werden indess nicht von einem aparten, unabhängigen Gewebe gebildet, sondern ihre blasigen Zellen sind nichts weiter als die Enderweiterungen von Seitenästen der septirten Hyphen *d*. Die in ihrem Längsverlaufe im Allgemeinen in der Längsrichtung des Stieles verlaufenden Hyphen *d* senden nämlich Verästelungen nach innen, deren Glieder blasig anschwellen und deren grösster Durchmesser demnach in der Richtung des Strunkradius liegt. Sie bilden so gleichsam 0·05 bis 0·17 und mehr dicke Säulen des grosslumigen Gewebes, deren Querschnitte je nach dem Durchmesser dieser den Strunk der Länge nach, oft auf beträchtliche Strecken ununterbrochen durchziehenden grossmaschigen Gewebepartien, als grössere oder kleinere, im engfädigen Hyphengewebe eingestreute Rosetten *a* erscheinen. Im Allgemeinen nimmt ihre Grösse gegen die Corticalschicht zu ab (bis zu 0·05—0·06 Mm. Diameter) und sie liegen dort weniger dicht wie im Markgewebe des Strunkes. Umlagert sind sie von den Querschnitten der nur im septirten engen Hyphengewebe *d* verlaufenden Milchsaftgefässe. Da diese jedoch — insbesondere was ihre Verästelungen betrifft — nicht lediglich der Längsrichtung

nach den Strunk durchziehen, trifft ein Querschnitt stets auch Stücke von solchen Milchröhren in deren Längsverlaufe. Die Rosetten, respective die Längssäulen des grossmaschigen Gewebes werden in der Regel in ihrer Mittelpartie von einer, sie der ganzen Länge nach durchsetzenden 0·007—0·03 Mm., im Mittel 0·01 Mm. im Durchmesser haltenden Hyphe durchzogen (Taf. II, Fig. 7 *C*), deren Querschnitt als das Rosettenmittelfeld erscheint. Ist diese Hyphe verzweigt, so zeigt die Mitte der Rosette nicht einen, sondern mehrere Zellquerschnitte (*f*), deren grösster dem Hauptstamme der Hyphe, die kleineren deren Verästelungen angehören. Oft fehlt diese Mittelhyphe indess ganz, und die Gruppen erhalten auch häufig eine viel unregelmässigere Anordnung ihrer Elemente.

Fig. 5. Radialer Längsschnitt durch den Stiel, den Verlauf der Milchsaftgefässe zeigend. *C* die Corticalschicht, *b* Lücken, von den collabirten Hyphen durchsetzt, *d* das englumige Hyphengewebe, *c* die, den Strunk in seiner Längsrichtung durchlaufenden Säulen grossmaschigen Gewebes, welche öfters sich verästeln (*g*) oder nach einem bestimmten Längsververlaufe durch Querzonen des Hyphengewebes getrennt sind. In *a* eine Rosette, zum Beweise, dass diese grossmaschigen Zellsäulen unter Umständen auch der Quere nach gelagert sind. Die Milchsaftröhren verlaufen nur selten und da nur streckenweise in dem grossmaschigen Gewebe; vorwiegend durchziehen sie, vielfach verzweigt und die Zweige in den verschiedensten Ebenen ausbreitend, den Strunk seiner Länge nach. Niemals wurden Queranastomosen zwischen zwei Hauptsträngen der Gefässe gefunden, sondern jedes durchläuft selbstständig mit seinem Verzweigungssysteme, ohne mit den benachbarten Milchsaftgefässen zu communiciren, den Stiel. In der Regel erscheinen an ihren durchschnittenen Enden ausgepresste Milchsafttropfen.

Auch in der Corticalschicht verlaufen die Milchröhren in colossaler Menge, doch ist in der Abbildung daselbst nur die eine oder andere gezeichnet. Häufig kommt es vor, dass ein Milchsaftgefäss derart verläuft, dass der eine Ast die rechte, der andere die linke Seite der blasigen Zellgruppen flankirt, indem er sich zunächst in die seitlichen, die einzelnen Nester trennenden Partien des engen Hyphengewebes ausbiegt und dann entweder nach unten oder nach aufwärts, nur auf der anderen Seite derselben seinen Längsverlauf fortsetzt. Nahe über- oder untereinander liegende derartige Seitenäste, die häufig die Hauptstränge kreuzen, kann man leicht irrigerweise für Queranastomosen derselben halten. Bemerkt mag werden, dass ein radialer Längsschnitt durch den Hut dasselbe Typenbild, wie unsere Figur zeigt, nur mit dem Unterschiede, dass im Hute die grossmaschigen Partien weit mehr überwiegen

und das sie trennende Hyphengewebe oft auf ein Minimum reducirt erscheint, so dass die Milchröhren noch gedrängter aneinander liegen. Vergrösserung: 160mal.

Tafel II.

Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus.*

Fig. 6. Querschnitt durch das Markgewebe des Strunkes. Bei *C* wird die Mittelpartie der Rosette von einer verzweigten Hyphe eingenommen, deren Äste als kleinere Kreise neben dem Querschnitte des Hauptstammes erscheinen, während in *B* — der gewöhnliche Fall — eine unverzweigte Hyphe die Mittelpartie durchläuft. Man sieht diese, im Verhältnisse zur Grösse der blasigen Zellen nur sehr schmale Hyphe im Längsschnitte nur dann halbwegs deutlich, wenn derselbe eben zufällig — wie bei *C* in Fig. 7 — genau die Mittelregion der grossmaschigen Gewebegruppe trifft. Bei *A* tritt ein Zweig einer Milchröhre bis fast zur Mitte der Rosette heran, im Allgemeinen erscheinen aber die Milchröhren (*M*) quer durchschnitten, oder sind nur auf einer kurzen Strecke ihres Verlaufes sichtbar. Ein ganz ähnliches Bild bezüglich der Anordnung der Rosetten und Milchröhren zeigt der tangentale Längsschnitt durch das Gewebe des Hutes. Häufig sieht man in den grossen, blasigen Zellen Milchsafttröpfchen, doch scheinen dieselben nur durch die Präparation auf oder unter diese Zellen gelangt, und nicht direct aus den Milchröhren durch Communication derselben mit den Blasenzellen in diese zu gelangen. Letztere führen reichlich Protoplasma, dem zahlreiche Fetttröpfchen eingebettet sind. Da die Hyphen nach allen Richtungen sich verzweigen, sieht man auch im tangentalen Längsschnitte fast ebenso viele quer getroffen, wie im Querschnitte; daher die Ähnlichkeit der Bilder. Vergrösserung: 800mal.

„ 7. Radialer Längsschnitt durch den Hut, die Endpartie einer der grossmaschigen Gewebesäulen darstellend. Bei *C* sieht man die oben erwähnte, normal in der Mitte der Gruppe verlaufende Hyphe, welche im Querschnitte das Mittelfeld der Rosetten bildet. Die Blasenzellen treten nur stellenweise hart an sie heran, auf dem grössten Theile ihres Verlaufes ist sie durch grosse Zwischenräume (*A*) von der Nachbarschaft getrennt, ein Umstand, der auch in Querschnitten meist deutlich hervortritt, wie Taf. I, Fig. 4 *g*; Taf. II, Fig. 6 *C* zeigen. Die Hyphen *P* bestehen, soweit sie ausserhalb der grossmaschigen Gewebegruppen verlaufen, aus englumigen, meist 0·002—0·006 Mm. dicken, nur selten und das meist bloss an den Stellen, wo die Äste abgehen, 0·008—0·013 Mm. im Durchmesser haltenden Gliedzellen, deren Länge im Mittel 0·04 Mm. beträgt, selten unter 0·03 Mm. oder über 0·04 Mm. fällt und führen zumeist völlig farblosen Saft, Fetttröpfchen und reichlich Protoplasma. Vergrösserung: 800mal.

Tafel III.

Fruchtkörper von *Lactarius deliciosus.*

Fig. 8. Stück eines ganz jungen Milchsaftgefässes aus dem Hute. Man sieht die Zusammensetzung aus einzelnen Zellen, deren Querwände noch völlig intact sind. Gefässdurchmesser 0·003 bis 0·005 Mm.; Gliedlänge 0·004—0·008 Mm. Die Zellen führen bereits den orangegefärbten Milchsaft und es heben sich ihre Kerne als helle Punkte besonders deutlich vom gefärbten Inhalte ab. Die Zellen zeigen ausser dem gefärbten Milchsafte deutlich Protoplasmabeleg ihrer Wandungen. Vergrösserung: 1000mal.

„ 9. Endigung eines jungen Milchsaftgefässes. Die Endzelle, beträchtlich länger als die weiter rückwärts folgenden Gliedzellen, ist vorne keulig angeschwollen und führt farblosen, grobkörnigen Inhalt, der wohl zum grössten Theile aus Protoplasma besteht. Nur gegen ihre Basis hin erscheint eine blasse, gelbrothe Färbung. Vergrösserung: 1000mal.

„ 10. Ein grösseres Endstück eines verästelten jungen Milchsaftgefässes vor der Resorption der Querwände der Gliedzellen. Durchmesser desselben im Mittel 0·008 Mm., Gliedlänge 0·008—0·01 Mm. Auch hier heben sich die Zellkerne und die Querwände der Gliedzellen besonders scharf vom Inhalte ab. Das Gefäss endet mit Gabelzellen *B*, deren successive Entwicklung sich aus *A* erschliessen lässt. Die feinen Endigungen sind auch hier farblos. Vergrösserung: 1000mal.

„ 11. Unverästelte Partie eines etwas älteren Milchsaftgefässes. Bei *A* ein sich entwickelnder Zweig. Diese jungen Milchsaftgefässe erscheinen öfters wurmartig gekrümmt, ohne aber jemals scharfe Biegungen oder Schlingen zu bilden. In noch früheren Stadien zeigen die, die späteren Milchröhren constituirenden Zellreihen noch ungefärbten Inhalt, der grobkörniges Aussehen zeigt, durch alkoholische Jodlösung gerinnt und sich in jenem für Protoplasma charakteristischen Tone gelb bis gelbbraun färbt. Mit Hämatoxylin etc. kann man in ihnen gut die Kerne sichtbar machen. Vergrösserung: 1000mal.

„ 12. Endglieder eines jungen Milchsaftgefässes. In der Endzelle befinden sich in farblosem Inhalte farblose Krystallnadeln, die aber keinem Kalksalze angehören. Die übrigen Glieder führen den normalen Milchsaft. Vergrösserung: 1000mal.

„ 13. Ein etwas älteres Milchsaftgefäss, noch aus nicht verschmolzenen Gliedzellen bestehend, die aber bereits beträchtlich grössere Durchmesser (0·009 Mm.) zeigen. Bei *A* ein sich eben entwickelnder, noch nicht septirter Zweig. Vergrösserung: 1000mal.

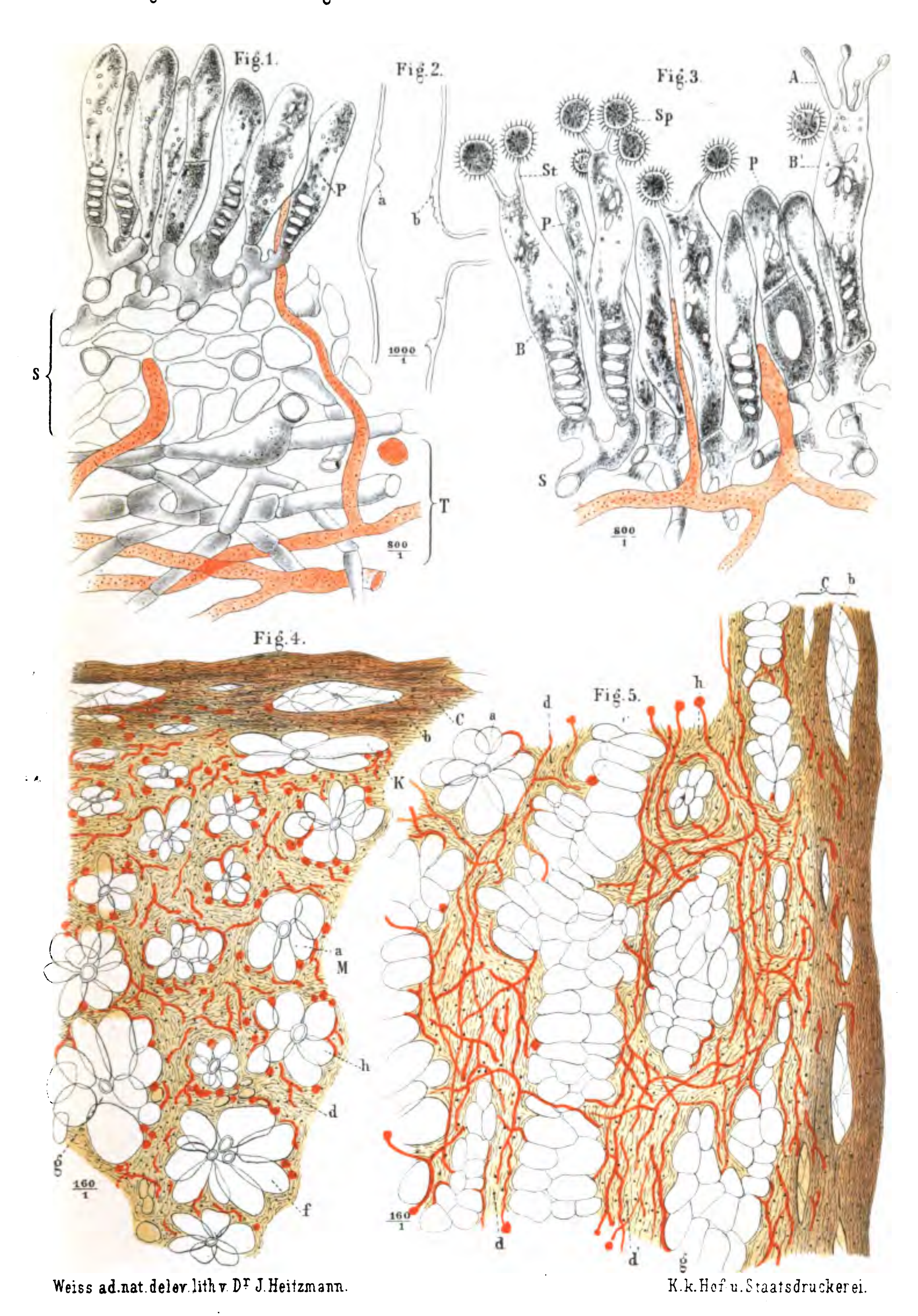
„ 14. Einfache Verzweigung, in zwei fast gleichstarke Stämme, eines noch weiter vorgeschrittenen Milchsaftgefässes. Der Durchmesser der

Gliedzellen ist auf 0·012 Mm. gestiegen. Die in den früheren Stadien (Fig. 8—13) mit sehr deutlicher doppelter Contour erscheinenden Querwände der Gliedzellen zeigen die Doppelcontour nicht mehr. Ob das von einem vor der Resorption Platz greifenden, durchwegs gleichmässigen Substanzverluste dieser Querwände herrührt, liess sich nicht entscheiden. So viel scheint aus Fig. 8—13 hervorzugehen, dass in jungen Stadien die Querwände der Gliedzellen eine viel beträchtlichere Dicke haben als die Seitenwände, deren Doppelcontour nur ausnahmsweise zu sehen ist. Vergrösserung: 1000mal.

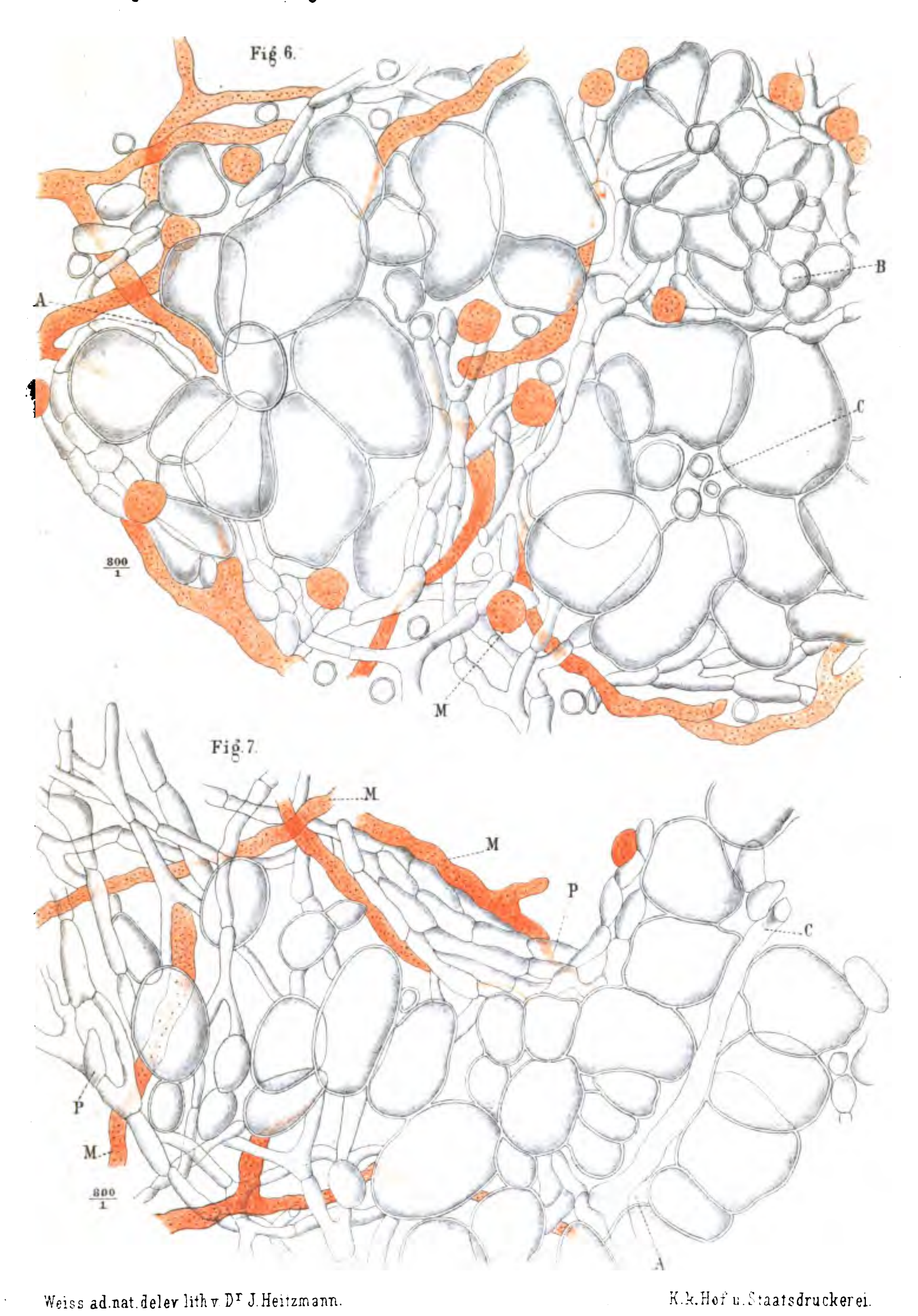
Fig. 15. Ende eines jungen, zwischen die grossblasigen Hyphenenden sich einschiebenden Milchsaftgefässes. Die Endzelle umfasst mit zwei farblosen, mit körniger Substanz (Plasma?) erfüllten Gabelarmen eine dieser Zellen, sich gleichsam zwischen sie und ihren Nachbarn hineindrängend. Ihr Inhalt zeigt nur dort, wo sie an die übrigen Gliedzellen grenzt, eine schwache, orange Färbung. Alles Übrige ist farblos. Vergrösserung: 800mal.

„ 16. Hyphen und ihre blasigen Endzellen der Seitenzweige aus dem Tangentalschnitte durch den Hut. Man sieht da deutlich, dass die grossen Zellen, welche im Längsschnitte die Gewebesäulen, im Querschnitte die Rosetten bilden, nichts weiter sind als die blasig heranwachsenden Endzellen der Äste jener Hyphen *h*, welche das engmaschige Zwischengewebe zwischen den Rosetten bilden. In der Regel treibt dabei die Hyphe *h* einen seitlich, oft unter nahezu rechtem Winkel abgehenden Ast *d*, der dann eine kurze birnförmige Zelle *a* zeigt, auf welche als Endglied eine grosse, blasenförmige *b* folgt. Ein und derselbe Hauptstamm einer Hyphe kann eine ganze Reihe solcher Sprossungen hervorbringen und daher kommt die oft äusserst symmetrische mauerförmige Anordnung dieser Zellen (Taf. I, Fig. 4). Nicht selten zeigen diese Blasenzellen schnabelartige Aussackungen, die im Querschnitte nach der Mitte der Rosette zu gerichtet sind, es kann auch vorkommen, dass statt einer Endzelle deren zwei (*b*) sich ausbilden. Diese blasigen Zellen erreichen eine Grösse von 0·02—0·05—0·07 Mm., die von ihnen gebildeten Rosetten einen Durchmesser von 0·05—0·12—0·17 Mm. und darüber. Vergrösserung: 800mal.

„ 17. Tangentaler Längsschnitt durch eine Hutlamelle, den Verlauf der Milchröhren in derselben zeigend. *H* das Hymenium (Basidienhöhe = 0·04 Mm.), *S* die subhymeniale Schicht (Dicke derselben 0·03 Mm.), *T* die Trama (Durchmesser 0·08 Mm.). Das Gros der Milchsaftgefässe verlauft in vielfach verästeltem Verlaufe in der Trama, nur wenige Äste dringen in die subhymeniale Schicht oder in das Hymenium ein. In der Trama selbst laufen sie oft so dicht neben einander, dass ihrer viele Hundert auf den Raum eines

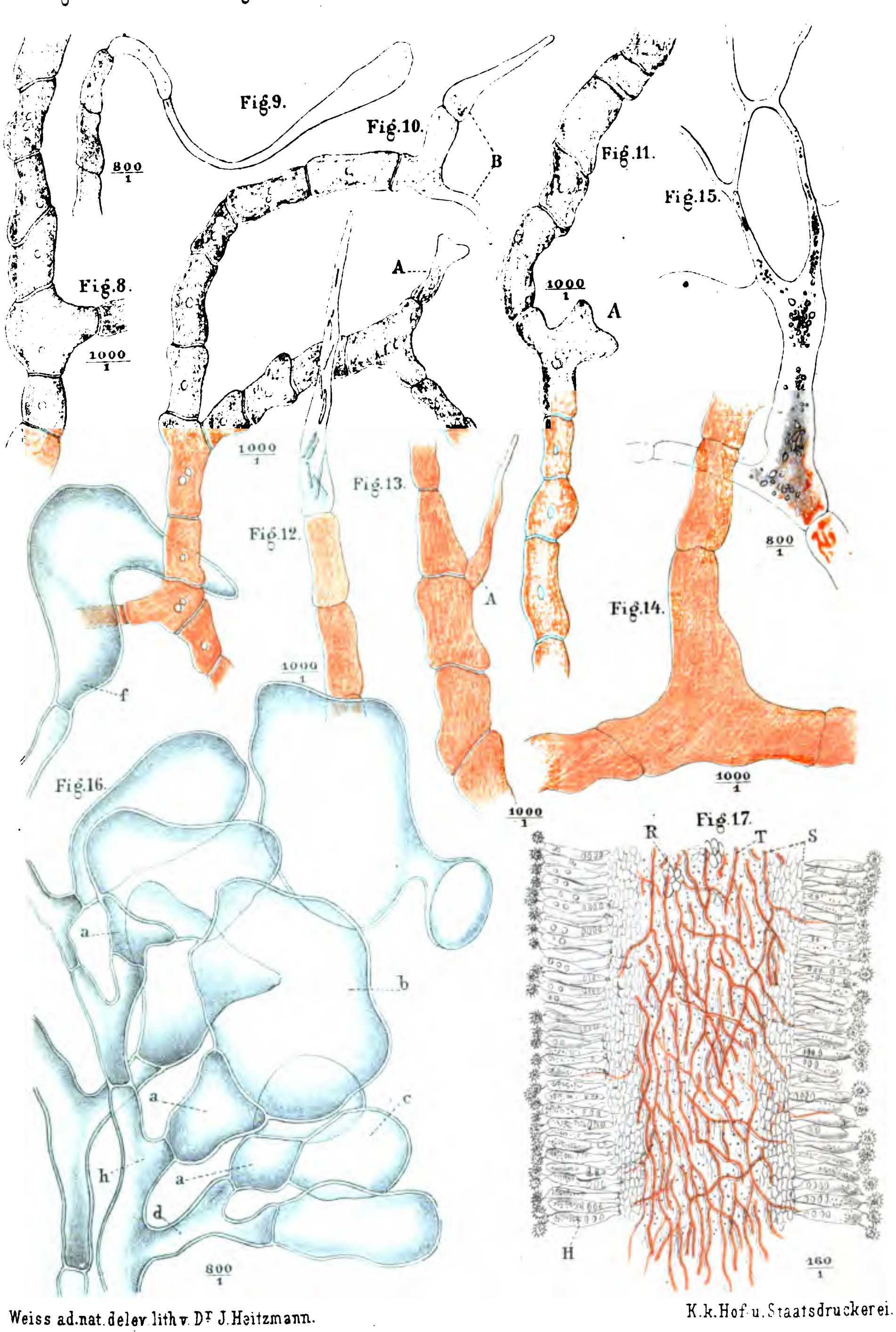


Weiss ad. nat. delev. lith. v. Dr. J. Heitzmann. K. k. Hof u. Staatsdruckerei.



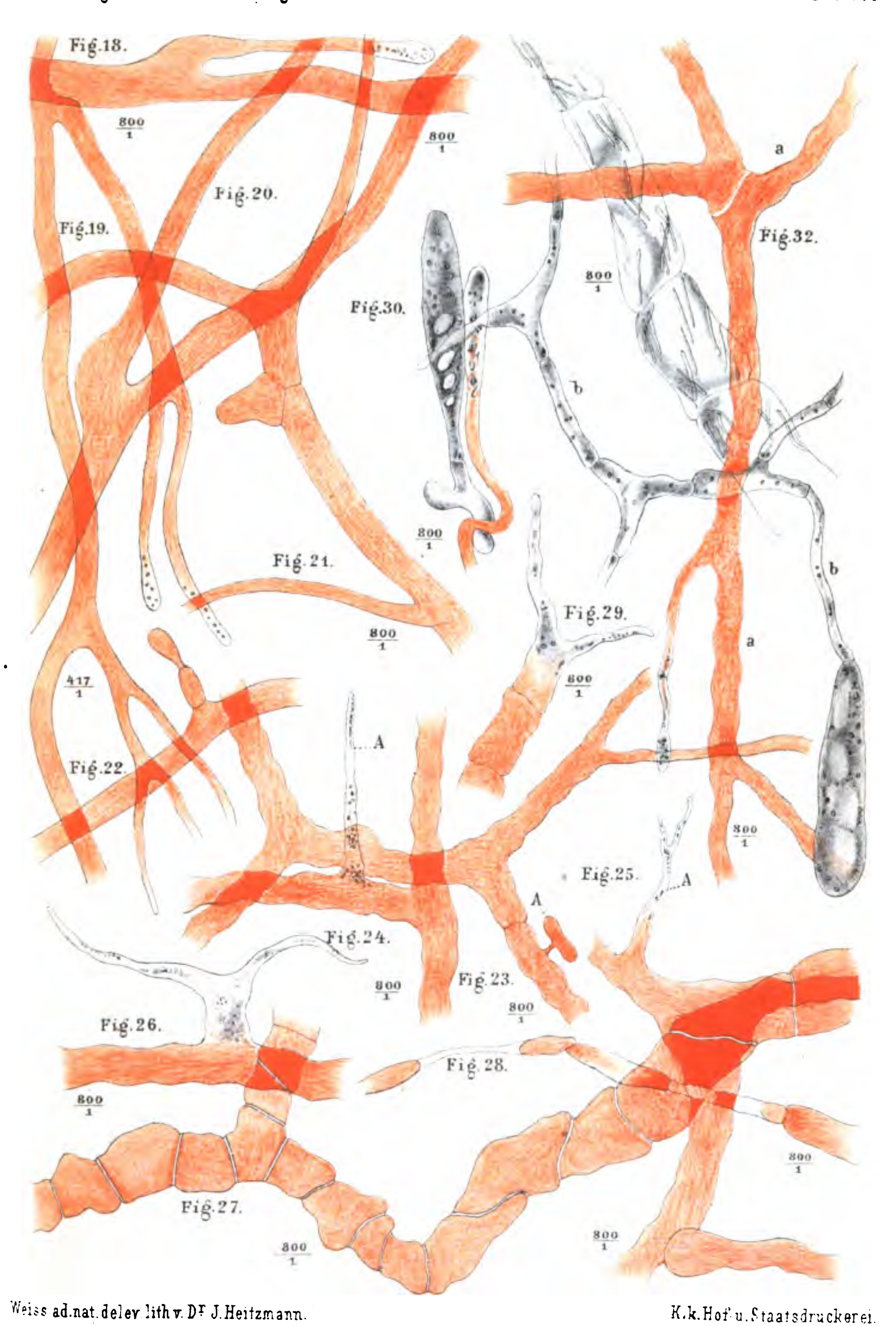
Weiss ad. nat. del. et lith. v. Dr J. Heitzmann. K. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Weiss: Gegliederte Milchsaftgefäfse bei Lactarius. Taf. III.

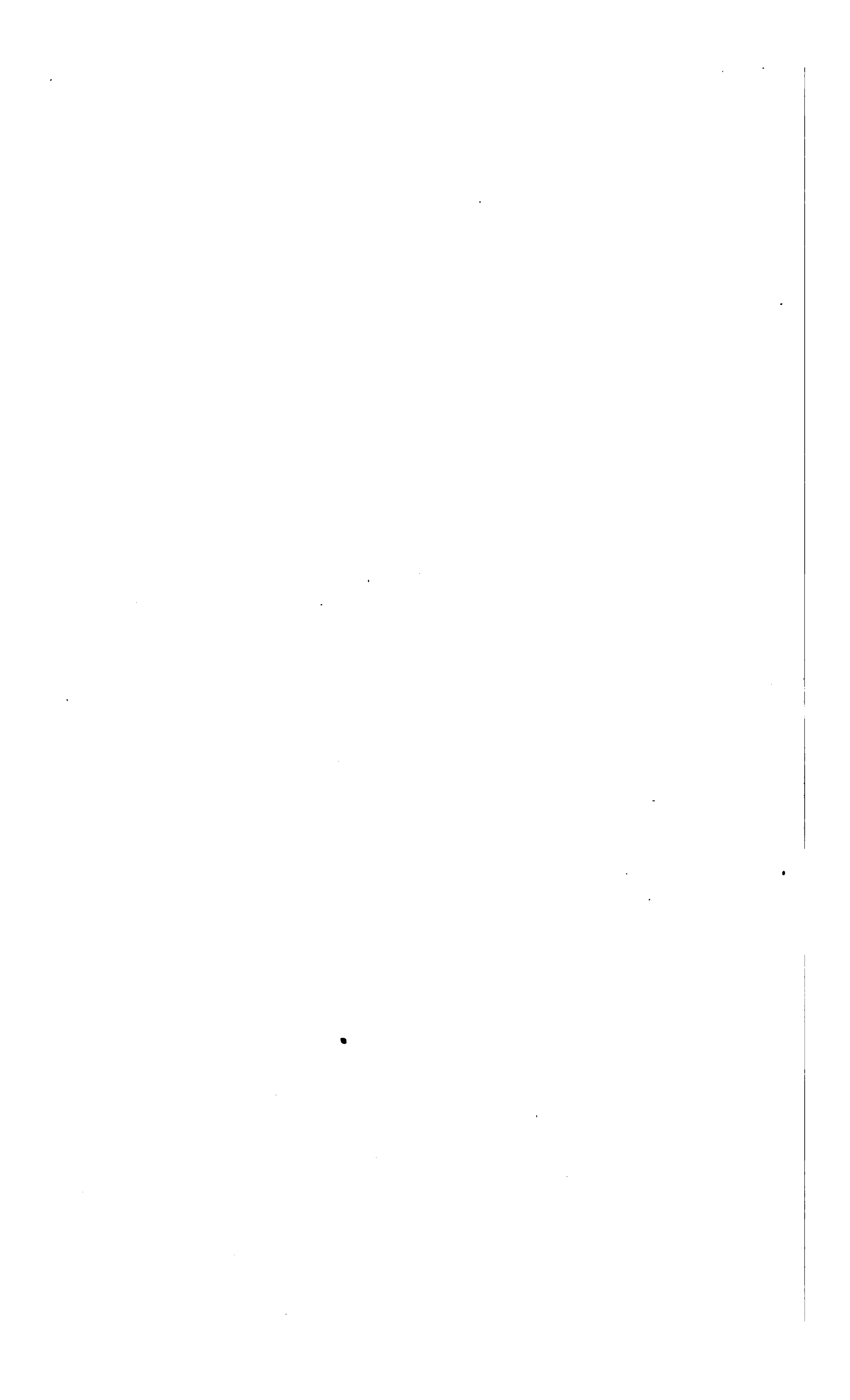


Weiss ad.nat.del.ev lith.v. Dr J. Heitzmann. K.k.Hof u. Staatsdruckerei.





Weiss ad. nat. delev lith v. Dr. J. Heitzmann. K.k. Hof u. Staatsdruckerei.



□Millimeters kommen. Im Hute selbst sind sie in der auf die subhymeniale Schicht folgenden Innenzone von etwa 0·16 Mm. Dicke am zahlreichsten und stehen bis zu 900 auf dem Raume von 1 □Mm. Gegen die Lamellenbasis zu zeigt sie ein tangentaler Längsschnitt durch dieselbe vorwiegend im Querschnitte, sie biegen also dort von ihrem Horizontalverlaufe in der dem Hymenium nahe liegenden Hutpartie, in den senkrechten Verlauf um, den sie in der Lamelle bis zur Lamellenschneide dann verfolgen. Vergrösserung: 160mal. — Dasselbe Bild gibt ein Querschnitt.

Tafel IV.

Ausgebildete Milchröhren des Fruchtkörpers.

Fig. 18—22. Fertige Milchröhren. Jede Spur der Querwände der sie zusammensetzenden Zellen ist verschwunden; die Milchröhre hat einen Durchmesser von 0·009—0·017 Mm. erlangt. Man kann sie durch Behandlung der Schnitte mit Schwefelsäure, der sie kräftig widerstehen, und einen leichten Druck auf das Deckglas auf beträchtliche Strecken gleichsam isoliren. Sie treten durch die Schwarzfärbung ihres Inhaltes mit grösster Schärfe hervor. Die Milchröhren sind mannigfach und reich verästelt und die Zweige sprossen successive aus dem Hauptstamme hervor. Neue Auszweigungen bilden sich, so lange der Fruchtkörper noch wächst. Sie schliessen alle blind ab, häufig mit etwas aufgetriebenen, farblosen Enden. Niemals sieht man Verbindungen (Anastomosen) zweier verschiedener Gefässe unter einander. Vergrösserung: bei Fig. 19, 417mal; bei den übrigen 800mal.

„ 23. Ein reichverzweigtes Stück einer Milchröhre, welches an einem Aste eine Gliederung durch eine (stehen gebliebene?) Querwand zeigt, und aus dem in *A* eine eigenthümliche T-förmige Sprossung hervorgewachsen ist. Drehungen des Gefässes zeigten, dass man es nicht mit dem Projectionsbilde eines kurzen, in verschiedenen Ebenen verlaufenden feinen Ausläufers (wie etwa *A* in Fig. 24) zu thun hat. Vergrösserung: 800mal.

„ 24. Ein Stück eines Milchsaftgefässes, aus dessen Aste sich ein kurzer, senkrecht stehender und in eine farblose, feine Spitze auslaufender Fortsatz hervorgebildet hat. Vergrösserung: 800mal.

„ 25. Partie einer Milchröhre, aus welcher sich ein dessgleichen kurzer, aber an seinem Ende wieder gegabelter Fortsatz *A* entwickelt hat, wie solche ganz ausserordentlich häufig in der ganzen Ausdehnung der Milchröhren vorkommen. Vergrösserung: 500mal.

„ 26. Eigenthümliche Bildung eines kräftig angelegten, aber nicht weiter ausgebildeten Seitenzweiges, der anstatt zu einem langen Aste auszuwachsen, sich fast unmittelbar nach seiner Abzweigung zu zwei hörnerartigen, spitz endenden Fortsätzen verjüngt hat. Vergrösserung: 800mal.

Fig. 27. Ein 0·017 Mm. dickes, fertiges Milchsaftgefäss. Dasselbe zeigt noch ganz intacte Querwände wie im jugendlichen Zustande. Vergrösserung: 800mal.

„ 28. Ein Milchsaftgefäss, das durch Entleerung seines Inhaltes sich auf einen ausserordentlich kleinen Durchmesser zusammengezogen hat. Vergrösserung: 800mal.

„ 29. Gabelästige, farblose Endigungsglieder eines erst kurz entwickelten, noch gegliederten Milchsaftgefässes. Vergrösserung: 800mal.

„ 30. Endigung eines Milchsaftgefässes (Zweiges) in der Hymenialschicht. Dasselbe hat sich um die Hyphenäste der subhymenialen Schicht gewunden, und ist zwischen die Basidienschicht des Hymeniums hineingedrungen. Vergrösserung: 800mal.

„ 31. Stück eines Milchsaftgfässes aus einem jungen Fruchtkörper (Essigpräparat). Anstatt des gefärbten Milchsaftes finden sich in den etwas collabirten Gliedzellen farblose Krystallnadeln. Vergrösserung: 800mal.

„ 32. Stück eines fertigen Milchsaftgefässes. Zum Vergleiche der Dimensionen ist eine septirte Hyphe (*b*) dazu gezeichnet. Auch dieses fertige Milchgefäss zeigt bei *a* eine Unterbrechung durch eine Querwand. Vergrösserung: 800mal.

Faunistische Studien in achtzehn kleineren und grösseren österreichischen Süsswasserbecken.

(Mit 1 Holzschnitt.)

Von Dr. **Othmar Emil Imhof,**
Erster Assistent des mikroskopischen Institutes und Privatdocent an der Universität in Zürich.

Durch das Auftreten der Cholera und durch die in Folge dessen hervorgerufenen Verkehrsstörungen an der schweizerisch-italienischen Grenze wurde ich verhindert in den Sommerferien des letzten Jahres die beabsichtigte[1] Fortsetzung meiner Studien über die Tiefseefauna der oberitalienischen Seen auszuführen und sah mich deshalb nach einem anderen Gebiete um, wo eine grössere Zahl von Seen, die noch wenig oder gar nicht auf die sogenannte pelagische und Tiefsee-Fauna untersucht worden waren, zu finden war.

Im August und September besuchte ich daher die an Seen reichen Gegenden von Oberbaiern und des Salzkammergutes. Die in den österreichischen Seen gewonnenen Resultate möchte ich mir hiemit erlauben der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorzulegen, indem ich hoffe damit einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Binnenseen einiger Gegenden des Kaiserreiches Oesterreich zu liefern und damit ein Zeichen meiner Dankbarkeit für den seiner Zeit mir gewährten Aufenthalt während des Winters 1881/82 zu meiner weiteren Ausbildung in der k. k. zoologischen Station in Triest zu äussern.

Meine Untersuchungen erstrecken sich über folgende Seen:

Wassergebiet des Lechflusses:	1. Plansee (Tirol).
Flussgebiet des Inn:	2. Zellersee (Salzburg).
	3. Wallersee „

[1] Zoologischer Anzeiger, VII. Jahrg. Nr. 169. Pag. 321.

Flussgebiet der Isar: 4. Achensee (Tirol).

Flussgebiet der Traun: 5. Grundlsee (Steiermark).

6. Altausseer-See (Steiermark.)
7. Hallstätter-See (Oberösterreich).
8. Vordere Gosausee (Oberösterreich).
9. Aber- oder St. Wolfgangsee (Salzburg).
10. Krotensee (Salzburg, am Schafberg beim Schloss Hüttenstein).
11. Schwarzsee (Oberösterreich am Schafberg).
12. Traun- oder Gmundener-See (Oberösterreich).
13. Röthelsee (Oberösterreich, kleines, unterirdisches Wasserbecken im Erlakogl).
14. Offensee (Oberösterreich).
15. Vordere Langbathsee (Oberösterreich).
16. Fuschelsee (Salzburg).
17. Mondsee (Oberösterreich).
18. Kammer- oder Attersee (Oberösterreich).

Bezüglich der Untersuchungsmethoden sei es mir gestattet, einen Apparat zu erwähnen, den ich nach dem Princip des Sigsbee'schen Wasserschöpfers[1] construirt habe, der sich durch seine Einfachheit und Sicherheit der Function auszeichnen dürfte.

Dieser Apparat besteht aus einem Cylinder von 15 Ctm. Durchmesser und 25 Ctm. Länge. An beiden Enden ist ein flach-

---

[1] Bulletin of the Museum of comperative Zoölogy at Harvard College in Cambridge. Vol. V. 1878—79.

glockenförmiges Abschlussstück angeschraubt, von denen jedes eine Oeffnung von 8 Ctm. besitzt.

Der Abschluss dieser beiden Oeffnungen ist wie bei dem Sigsbee'schen Apparat. Dagegen habe ich den dort aufgeschraubten Kasten mit dem Propeller weggelassen und ihn durch eine, dem oberen Ventil aufgeschraubte Platte von 12 Ctm. Durchmesser ersetzt.

Während der Apparat senkrecht in die Tiefe sinkt, werden die beiden durch eine Stange fest miteinander verbundenen Ventile in die Höhe gehoben, der Apparat ist dann offen. Rings um die untere Abschlussplatte, im Innern des Cylinders, findet sich eine freie Passage von 3·5 Ctm. Breite. Das Wasser streicht nun während der Abwärtsbewegung des Apparates ungehindert durch denselben hindurch. In circa 2 Minuten geht mein Apparat in eine Tiefe von 200 Metern; bei dieser raschen Bewegung wird wohl kaum irgend Etwas aus den oberen Wasserschichten im Apparat zurückbleiben können. Sobald der Apparat auf dem Grunde angekommen ist, wird die Leine wieder in die Höhe gezogen. Das Wasser leistet nun auf die am oberen Ventil angebrachte, 12 Ctm. im Durchmesser betragende Platte einen Gegendruck, der vollständig genügt, um die Ventile momentan zu schliessen.

Beim Aufstossen des Apparates auf dem Grunde wird die obere Schicht des Bodenschlammes aufgewirbelt und ein Theil mit dem darüberstehenden Wasser im Apparate gefangen. Der gesammte Inhalt kann wohl mit ziemlicher Sicherheit als aus der jeweilen an der abgemessenen Leine ersichtbaren Tiefe stammend angenommen werden,

Mit diesem Apparate habe ich in den verschiedenen Seen Rhizopoden aus den Genera: *Amoeba, Difflugia, Nebela, Centropyxis, Euglypha, Cyphoderia, Hyalosphenia, Trinema* u. a.; dann Heliozoen: *Vampyrella, Actinophrys, Actinosphaerium, Acanthocystis* und *Rhaphidiophrys;* ferner Infusorien, Turbellarien, Rotatorien, Gastrotrichen, Entomostraken, Hydrachniden, Tardigraden, Lamellibranchiaten, Gasteropoden, Bryzoen zum Theil aus Tiefen bis zu 300 Meter in unversehrtem, lebendem Zustande heraufgeholt. Auch die Coelenteratengenera *Hydra* und *Spongilla* fanden sich in Tiefen bis zu 100 Meter.

Um meine Privatmittel durch längeren Aufenthalt an den einzelnen Seen nicht zu sehr in Anspruch nehmen zu müssen, transportirte ich die Schlamm- und Wasserproben nach Zürich, um dieselben dann auch mit mehr Zeit und Musse auf die darin enthaltenen mikroskopischen Bewohner untersuchen zu können.

Zum Transport brachte ich die Grundproben mit dem vom Grunde entnommenen Wasser in Gläser von $1^1/_2$ Liter Inhalt, in denen circa $^1/_4$ des Raumes mit Luft gefüllt belassen und dieselben dann mit einem hermetischen Verschlusse versehen wurden. Auf diese Weise war es mir möglich, in verhältnissmässig kurzer Zeit in einer grösseren Anzahl von Seen Material zu einer ersten Untersuchung zu sammeln..

Diese Art der Aufbewahrung und des Transportes der Schlammproben habe ich schon seit längerer Zeit mit bestem Erfolg angewandt und mögen zwei Beispiele dafür Zeugniss ablegen.

Am 28. Juli 1883 entnahm ich im Gardasee (Oberitalien) aus einer Tiefe von 72 Metern Schlammproben. Gegenwärtig, März 1885, finden sich in diesem Glase unter Anderem noch lebende Chaetopoden und Ostrakoden.

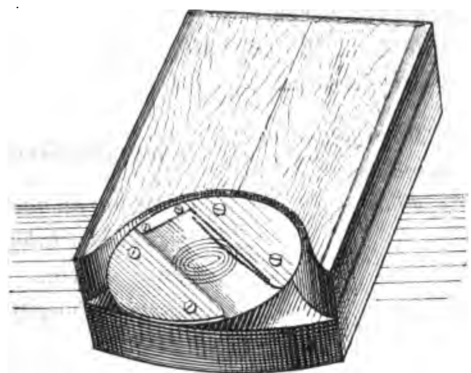
Am 29. December 1883 sammelte ich Schlammproben in dem zugefrorenen Silsersee (Oberengadin, 1796 m. ü. M.) aus 24 Meter Tiefe. Darin zeigte sich *Actinosphaerium Eichhornii* in mehreren Exemplaren. Am 2. Jänner wurde diese Schlammprobe mit anderen Gläsern aus dem Silvaplaner-, Campfèr-, St. Morizer-See und Cavloccio (1908 m. ü. M.) mit Grundproben gefüllt, per Postschlitten von Silvaplana über den Julier-Pass nach Chur befördert. (Reisedauer: Morgens 7 Uhr bis Abends $4^1/_2$ Uhr bei mehreren Grad Kälte.) Trotz aller Vorsichtsmassregeln hatte sich bis nach Chur ein Balkenwerk von Eis in den Gläsern gebildet. Die in Zürich nach einigen Tagen vorgenommene Untersuchung zeigte das Vorhandensein von zahlreichen Exemplaren des *Actinosphaerium* aus dem Silser-See, und am 11. Februar 1884 konnte ich bei Gelegenheit meines Vortrages über das mikroskopische Thierleben unter der Eisdecke in unseren hochalpinen Seen (ausser den oben citirten Seen noch den Seelisberger- und den Klönthaler-See betreffend) in der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft lebende Actinosphaerien vorweisen.

Solche Beispiele zeigen, dass die Methode brauchbar ist und man hat nur nöthig, von Zeit zu Zeit den hermetischen Verschluss der Gläser zu öffnen und die Luft zu erneuern.

An dieser Stelle benütze ich die Gelegenheit, einen Hülfsapparat der mikroskopischen Technik bekannt zu geben.

Wir besitzen zwar unter unseren Hilfsapparaten zur Anfertigung mikroskopischer Präparate schon eine ganze Reihe von Drehtischen verschiedener Construction, dennoch dürfte sich der vorliegende Drehtisch durch seine einfache Construction empfehlen.

Die Vorzüge dieser Construction werden erzielt durch den Fixirungsmodus des Objectträgers. Der Drehtisch besteht aus zwei mittelst Schrauben aufeinander befestigten Platten. Die obere besitzt einen Ausschnitt in der Form des Objectträgers,



nach der einen schmalen Seite offen, nach der entgegengesetzten geschlossen. Von der offenen Seite des Ausschnittes betrachtet, sind die linke lange, und die hintere schmale Kante derart angebracht, dass der Objectträger, wenn er dieselben berührt, auf dem Drehtische centrirt ist. Die rechte (lange) Kante ist etwas weiter vom Centrum des Tisches entfernt, als die halbe Breite des Objectträgers misst und trägt eine lange in der Richtung gegen die gegenüberliegende Kante wirkende Feder. Ist der Objectträger in den Ausschnitt bis zum Berühren der hintern Kante eingeschoben, so ist er centrirt und durch die Feder in dieser Lage festgehalten.

Vortheilhaft dürfte an diesem Drehtische sein, dass er eine vollständig freie Oberfläche darbietet, und so jede Arbeit auf

dem Tische selbst erleichtert ist. Der Hauptvorzug besteht wohl darin, dass vermittelst einer ganz einfachen Construction, durch ein rein mechanisches Hineinschieben des Objectträgers in den Ausschnitt, ohne dabei genauer zusehen zu müssen, die Centrirung vollzogen wird und dass bei einem erneuten Einschieben derselbe genau die gleiche Lage auf dem Drehtische erhält. Es ist dies von Bedeutung, wenn Objectträger im Vorrath mit Lackringen versehen oder wenn Lackverschlüsse erneuert werden müssen.

Nach diesen einleitenden Mittheilungen gehe ich über zur Darstellung der faunistischen Ergebnisse in den achtzehn genannten Seen.

I. Wassergebiet des Lechflusses.

1. Plansee. 977 m. ü. M. (16. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müll.
	Peridinium tabulatum Clap. u. Lachm.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellicott.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia longispina* Leydig.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Die Diaptomusspecies kann nicht bestimmt werden, da keine ausgewachsenen (geschlechtsreifen) Individuen zu finden waren.

Protozoa: 3. Rotatoria: 1. Cladocera: 4. Copepoda: 2. Im Ganzen 10 Species.

B. Tiefsee-Fauna: Die beim „Grenzposten“ ungefähr in der Mitte des Sees, aus einer Tiefe von 62 Meter entnommenen Grundproben enthielten folgende Thierformen.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
Vermes: Annelides: Chaetopodes:	1 Species.
Arthropoda: Crustacea: Copepoda:	*Cyclops* spec.
Mollusca: Lamellibranchiata:	*Pisidium* spec.

II. Flussgebiet des Inn.

1. Zellersee. 754 m. ü. M. (22. VIII. 1884.)

Nur über die Mitglieder der pelagischen Fauna kann ich aus diesem See berichten, während mir die aus 60 Meter Tiefe entnommenen Schlammproben gar kein Resultat geliefert haben.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imh.
Choanoflagellata:	*Salpingoeca convallaria* Stein. (auf Asterionella.)
Vermes: Rotatoria;	*Anuraea cochlearis* Gosse.
	Anuraea longispina Kellic.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia* spec.
	Daphnia spec.
	Bosmina spec.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 2. *Rotatoria:* 2. *Cladocera:* 3. *Copepoda:* 2. Im Ganzen 9 Species.

2. Wallersee. 504 m. ü. M. (2. IX. 1884.)

A. Pelagische Fauna. (Nachmittags 2 Uhr.)

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon sertularia* Ehrenberg.
	Dinobryon sociale Ehrenb.
	Dinobryon elongatum Imhof.

Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müll.
	Peridinium privum Imhof.
Vermes: Rotatoria:	*Triarthra longiseta* Ehrenb.
	Polyarthra platyptera Ehrenberg.
	Anuraea cochlearis Gosse.
	Anuraea longispina Kellic.
	Anuraea aculeata Ehrbg. var. regalis Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Sida crystallina* Müller.
	Daphnella brachyura Liévin.
	Daphnia longispina Leydig.
	Bosmina brevicornis Hellich.
	Bosmina spec.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 5. Rotatoria: 5. Cladocera: 6. Copepoda: 2. Im Ganzen 18 Species.

B. Tiefsee-Fauna.

Dieser See soll an den tiefsten Stellen circa 30 Meter messen. Die untersuchten Schlammproben stammten aus 10 Meter Tiefe aus dem westlichen Ende.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Difflugia constricta Ehrenb.
	Nebela globulosa Imhof.
	Hyalosphenia triquetra Imh.
Infusoria: Ciliata: Holotricha:	*Nassula ornata* Ehrenberg.
Peritricha:	*Cothurnia imberbis* Ehrenb.
Familie d. Tintinnodea:	*Codonella cratera* Leidy.
Vermes: Nemathelminthes: Nematodes:	eine Anguillulide.
Rotatoria:	*Philodina aculeata* Ehrenb.
	Rotifer spec.
	Euchlanis lynceus Ehrenb.

Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Pleuroxus personatus* Leydig.

III. Flussgebiet der Isar.

1. Achensee. 930 m. ü. M. (21. VIII. 1884.)

Da mir das pelagische Material verunglückt ist, kann ich nur über Tiefenbewohner dieses Sees Mittheilung machen. Die Grundproben wurden aus 64 Meter Tiefe, zwischen „Pertisau" und „Buchau" heraufgeholt.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Amoebaea:	*Amoeba radiosa* Ehrenb.
Heliozoa: Chalarothoraca:	*Acanthocystis turfacea* Cart.
Infusoria: Ciliata: Holotricha:	*Cyclidium glaucoma* Ehrenberg.
Hypotricha:	*Stylonychia mytilus* Ehrenb.
Coelenterata: Cnidaria: Hydromedusae: Tubularia:	*Hydra* spec.
Vermes: Nemathelminthes: Nematodes:	*1 Anguillulide*
Rotatoria:	*Colurus caudatus* Ehrenb.
Nematorhyncha: Gastrotricha:	*Ichthydium maximum* Ehrenberg.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Eurycercus lamellatus* O. F. Müller.
	Monospilus tenuirostris Fischer.
Ostrakoda:	1 Species.
Arachnoidea: Acarina:	*1 Hydrachnide.*

IV. Flussgebiet der Traun.

1. Grundlsee. 709 m. ü. M. (29. VIII. 1884.)

Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müll.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Epistylis lacustris* Imhof.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellic.

Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia longispina* Leydig.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 2. *Rotatoria:* 1. *Cladocera:* 4. *Copepoda:* 2. Im Ganzen 9 Species.

Die untersuchten Schlammproben ergaben kein Resultat.

2. Altausseer See. 709 m. ü. M. (29. VIII. 1884.)

A. Pelagische Faune.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Epistylis lacustris* Imhof.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellic.
	Asplanchna helvetica. Imh.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia longispina* Leydig.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 2. *Rotatoria:* 2. *Cladocera:* 4. *Copepoda:* 2. Im Ganzen 10 Species.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 45 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Difflugia globulosa Dujard.
	Difflugia constricta Ehrenb.
	Arcella aculeata Ehrenb.
	Cyphoderia ampulla Ehrenb.
Infusoria: Fam. Tintinnodea:	*Codonella cratera* Leidig.

3. Hallstätter See. 494 m. ü. M. (30. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müll.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellic.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia hyalina* Leydig.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 1. Rotatoria: 1. Cladocera: 4. Copepoda: 2. Im Ganzen 8 Species.

B. Tiefseefauna. Aus 70 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Trinema Enchelys Ehrenb.
Vermes: Nemathelminthes: Nematodes:	*1 Anguillulide.*

4. Vordere Gosausee. 908 m. ü. M. (30. VIII. 1884).

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müller.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Vorticella* spec.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea cochlearis* Gosse.
	Anuraea longispina Kellic.
	Polyarthra platyptera Ehrenberg.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia longispina* Leydig.
	Bosmina spec.
Copepoda:	*Cyclops* spec.

Protozoa: 3. Rotatoria: 3. Cladocera: 2. Copepoda: 1. Im Ganzen 9 Species.

Von diesen angeführten Formen war die *Bosmina* in weitaus überwiegender Individuenzahl vorhanden.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 14 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia globulosa* Dujardin.
	Quadrula symmetrica Fr. Eilh. Schulze.
Infusoria: Ciliata: Holotricha:	*Cyclidium glaucoma* Ehrenberg.

5. Aber- oder St. Wolfgangsee. 549 m. ü. M. (26. VIII. 84.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
	Dinobryon elongatum Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium cornutum* Ehrenb.
	Ceratium hirundinella Müller.
	Peridinium privum Imhof.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellicot.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia Kahlbergensis* Schödler.
	Daphnia spec.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 5. Rotatoria: 2. Cladocera: 5. Copepoda 2. Im Ganzen 14 Species.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 80 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Nebela globulosa Imhof.
	Cyphoderia ampulla Ehrenb.

6. Krotensee. (Zwischen St. Gilgen und Scharfling beim Schloss Hüttenstein gelegen.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon sertularia* Ehrenberg.
	Dinobryon divergens Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müller.
	Peridium privum Imhof.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellicott.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
	Daphnia longispina Leydig.
	Daphnia Kahlbergensis Schödler.
	Daphnia spec.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 4. Rotatoria: 2. Cladocera: 7. Copepoda: 2. Im Ganzen 15 Species.

7. Schwarzsee (am Schafberg) 717 m. ü. M. (26. VIII. 1884.)

In Ermanglung eines Nachens suchte ich pelagische Thiere zu fangen, indem ich an steilen Stellen des Ufers das Netz so weit wie möglich hinauswarf, es in die Tiefe sinken liess und dann wieder heraufzog. Das auf diese Weise gesammelte Material ist mir verunglückt, so dass ich nur die an Ort und Stelle notirten Genera aufführen kann:

Vermes: Rotatoria:	*Anuraea (longispina* Kellicott.)
	Asplanchna spec.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia* spec.
	Bosmina spec.
	Leptodora spec.
Copepoda:	*Cyclops* spec.

8. Traun- oder Gmundener See. 422 m. ü. M. (28. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Dieser See dürfte vielleicht der einzige von den hier besprochenen Seen sein, aus welchem wir einige Angaben über diese Thierwelt besitzen. In der Abhandlung: Zur Kenntniss des Baues und der Organisation der Polyphemiden[1] von Prof. Claus finden wir sechs pelagische Cladoceren aufgeführt:

Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Sida crystallina*
	Daphnia hyalina Leydig.
	Bosmina longirostris
	Polyphemus pediculus De Geer.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.

Meine Untersuchungen ergaben folgende weitere Aufenthalter in diesem Gebiete:

Protozoa: Mastigophora: Cilioflagellata:	*Peridinium privum* Imhof.
	Ceratium hirundinella Müll.
Infusoria: Suctoria:	*Acineta robusta* Imhof. (auf *Heterocope)*
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellicott.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.
	Heterocope robusta Sars.

Protozoa; 3. Rotatoria: 1. Cladocera: 7. Copepoda: 3. Im Ganzen 14 Species.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 90 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Difflugia globulosa Dujardin

[1] Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. XXXVII. 1877. pag. 137.

	Difflugia spiralis Ehrenb.
	Arcella vulgaris Ehrenberg.
	Trinema Enchelys Ehrenb.
Infusoria: Abtheil. *Tintinnodea:*	*Codonella cratera* Leidy. (leere Gehäuse).

9. Röthelsee. (28. VIII. 84.)

Dieses kleine unterirdische Wasserbecken liegt in einer Höhle der Nordwände des Erlakogels am östlichen Ufer des Gmundener Sees am obern Ende desselben. Vom Spiegel des Sees aus hat man eine schwache Stunde steilen Steigens bis zur Öffnung der Höhle. Die aus sieben Meter Tiefe heraufgenommenen Grundproben enthielten einige thierische Organismen.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Cyphoderia ampulla Ehrenb.
	Trinema Enchelys Ehrenb.
Arthropoda: Crustacea: Copepoda:	*Cyclops* (wahrscheinlich *C. magniceps* Lilljeborg.)

10. Offensee. 651 m. ü. M. (28. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Mül.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea longispina* Kellic.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnia longispina* Leydig.
	Bosmina spec.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 1. Rotatoria: 1. Cladocera: 2. Copepoda: 2. Im Ganzen 6 Species.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 18 Meter Tiefe.

Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Lynceus* spec.
Copepoda	*Cyclops* spec.

11. Vordere Langbathsee. 675 m. ü. M. (27. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Cilioflagellata:	*Peridinium privum* Imhof.
	Ceratium hirundinella Müller.
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea cochlearis* Gosse.
	Anuraea longispina Kellic.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
	Daphnia hyalina Leydig.
	Bosmina spec.
	Polyphemus pediculus de Geer.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 2. *Rotatoria:* 3. *Cladocera:* 6. *Copepoda:* 2. Im Ganzen 13 Species.

12. Fuschelsee. 661 m. ü. M. (25. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
	Dinobryon elongatum Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müller.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Vorticella* spec. (auf *Anabaena)*
Vermes: Rotatoria:	*Anuraea cochlearis* Gosse.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea. Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
	Daphnia longispina Leydig.
	Bosmina spec.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

13. Mondsee. 479 m. ü. M. (24. VIII. 1884.)

A. Das Gesammtergebniss über die Mitglieder der pelagischen Fauna, welche ich an zwei Stellen, nämlich in der Nähe des Abflusses bei der Ortschaft „See“ (Nachmittags 3 Uhr) und im obern Ende bei „Mondsee“ (Abends 6 Uhr) untersucht habe, ist Folgendes:

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon sertularia* Ehrenberg.
	Dinobryon sociale Ehrenb.
	Dinobryon divergens Imhof.
	Dinobryon elongatum Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium hirundinella* Müller.
	Peridinium privum Imhof.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Vorticella* spec. (auf *Anabaena)*
	Epistylis lacustris Imhof (auf *Cyclops.)*
Vermes: Rotatoria:	*Conochilus volvox* Ehrenb.
	Monocerca cornuta Eyferth.
	Euchlanis spec.
	Anuraea longispina Kellic.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
	Daphnia Kahlbergensis Schödler.
	Daphnia gracilis Hellich.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 8. Rotatoria: 5. Cladocera: 6. Copepoda: 3. Im Ganzen 22 Species.

Das Resultat an den beiden genannten Stellen differirte insofern, als bei „Mondsee“ am obern Ende des Sees die

Copepoden, besonders *Diaptomus* spec. an Individuenzahl am reichlichsten vorhanden waren, während bei „See“ am untern Ende die Cladoceren vorwiegend sich vorfanden und zwar speciell die *Daphnia Kahlbergensis*. Die *Bosmina* spec. zeigte sich nur in wenigen Exemplaren, während die Grundproben zahlreiche Überreste einer zweiten *Bosmina*-Species enthielten, die sich aber nicht mit Sicherheit bestimmen liess.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 60 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	Difflugia proteiformis Ehrenberg.
	Difflugia constricta Ehrenb.
Arthropoda: Crustacea: Ostrakoda:	1 Species.

14. Atter- oder Kammersee. 465 m. ü. M. (24. VIII. 1884.)

A. Pelagische Fauna.

Protozoa: Mastigophora: Flagellata:	*Dinobryon divergens* Imhof.
Cilioflagellata:	*Ceratium cornutum* Ehrenb.
	Ceratium hirundinella Müller.
Infusoria: Ciliata: Peritricha:	*Vorticella* spec. (auf *Anabaena*).
Vermes: Rotatoria:	*Conochilus volvox* Ehrenb.
	Triarthra longiseta Ehrenb.
	Anuraea longispina Kellic.
	Asplanchna helvetica Imhof.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Daphnella brachyura* Liévin.
	Daphnia spec.
	Bosmina spec.
	Bythotrephes longimanus Leydig.
	Leptodora hyalina Lilljeb.
Copepoda:	*Cyclops* spec.
	Diaptomus spec.

Protozoa: 4. Rotatoria: 4. Cladocera: 5. Copepoda: 2. Im Ganzen 15 Species.

B. Tiefsee-Fauna. Aus 125 Meter Tiefe.

Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.
Arthropoda: Crustacea: Ostrakoda:	1 Species.

Diese faunistischen Untersuchungen ergaben folgende neue Thierformen, die ich zum Theile schon in die Literatur eingeführt habe. Die ganz neuen Arten sind gesperrt gedruckt.

A. Pelagische Fauna: *Dinobryon divergens*
Dinobryon elongatum
Peridinium privum
Epistylis lacustris
Acineta robusta
Anurea aculeata Ehrenberg *var. regalis*[1]
Asplanchna helvetica

B. Tiefsee-Fauna: *Nebela globulosa*
Hyalosphenia triquetra

[1] Ich gebe dieser Varietät die Bezeichnung *regalis*, weil ich dieselbe zum ersten Mal und in bedeutender Individuenzahl im Königssee in Oberbaiern entdeckt habe.

Übersicht über das Vorkommen der Protozoen und Rotatorien der pelagischen Fauna
in den 16 hier besprochenen österreichischen Seen.

	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	14.	15.	16.	17.	18.
1. *Dinobryon sertularia* Ehrenberg			+						+						+	
2. „ *sociale* Ehrenberg			+												+	
3. „ *divergens* Imhof	+	+			+		+	+	+					+	+	+
4. „ *elongatum* Imhof			+					+						+	+	
5. *Salpingoeca convallaria* Stein		+														
6. *Peridinium tabulatum* Clap. u. Lach.	+															
7. „ *privum* Imhof			+					+	+		+		+		+	
8. *Ceratium cornutum* Ehrenberg								+								+
9. „ *hirundinella* Müller	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
10. *Vorticella* spec.							+							+	+	+
11. *Epistylis lacustris* Imhof				+	+										+	
12. *Acineta robusta* Imhof											+					
13. *Conochilus volvox* Ehrenberg															+	+
14. *Triarthra longiseta* Ehrenberg			+													+
15. *Polyarthra platyptera* Ehrenberg			+				+									

	Plansee	Zellersee	Wallersee	Grundlsee	Altausseer See	Hallstätter See	Gosausee	St. Wolfgangsee	Krotensee	Schwarzsee	Gmundener See	Offensee	Langbathsee	Fuschelsee	Mondsee	Kammersee
16. *Monocerca cornuta* Eyferth															+	
17. *Euchlanis* spec.															+	
18. *Anuraea cochlearis* Gosse		+	+				+						+	+		
19. „ *longispina* Kellicott	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
20. „ *aculeata* Ehrenberg																
var. regalis Imhof			+													
21. *Asplanchna helvetica* Imhof					+			+	+	+			+	+	+	+
Meter über Meer	977	754	504	709	709	494	908	549	—	717	422	651	675	661	479	465

Schon diese, durch eine einmalige Untersuchung erzielten Resultate zeigen, dass einzelne dieser niederen Thierspecies eine weite Verbreitung haben dürften, so besonders die *Anuraea longispina*, dann das *Ceratium hirundinella*, ferner *Dinobryon divergens*, *Asplanchna helvetica* und *Peridinium privum*.

Übersicht der auf dem Grunde der Seen gefundenen Thierformen.

Gruppe	Art	Fundort
Protozoa: Sarkodina: Rhizopoda: Amoebaea:	*Amoeba radiosa* Ehrenberg.	Achensee.
Testacea:	*Difflugia pyriformis* Perty.	Plansee, Wallersee, Altausseer See, Hallstätter See, St. Wolfgangsee, Gmundener See, Röthelsee, Mondsee, Kammersee.
	Difflugia globulosa Dujardin.	Altausseersee, Gosausee, Gmundener See.
	Difflugia proteiformis Ehrenb.	Mondsee
	Difflugia constricta Ehrenb.	Wallersee, Altausseer See, Mondsee.
	Difflugia spiralis Ehrenb.	Gmundener See.
	Nebela globulosa Imh.	Wallersee, St. Wolfgangsee.
	Quadrula symmetrica Schulze.	Gosausee.
	Arcella vulgaris Ehrenb.	Gmundener See.
	Arcella aculeata Ehrenb.	Altausseer See.
	Hyalosphenia triquetra Imh.	Wallersee.
	Cyphoderia ampulla Ehrenb.	Altausseer See, St. Wolfgangsee, Röthelsee.
	Trinema Enchelys Ehrenb.	Hallstätter See, Gmundener See, Röthelsee.
Heliozoa: Chalarothoraca:	*Acanthocystis turfacea.*	Achensee.
Infusoria: Ciliata: Holotricha:	*Nassula ornata* Ehrenb.	Wallersee.
	Cyclidium glaucoma Ehrenb.	Achensee, Gosausee.

Hypotricha:	*Stylonychia mytilus* Ehrenb.	Achensee.
Peritricha:	*Conthurnia imberbis* Ehrenb.	Wallersee.
Tintinnodea:	*Codonella cratera* Leidy.	Wallersee, Altausseer-See, Gmundener See.
Coelenterata: Cnidaria: Hydromedusae: Tubularia:	*Hydra* spec.	Achensee.
Vermes: Nemathelminthes: Nematodes:	*1 Anguillulide:*	Wallersee, Achensee, Hallstätter See.
Rotatoria:	*Philodina aculeata* Ehrenb.	Wallersee
	Rotifer spec.	Wallersee.
	Euchlanis lynceus Ehrenb.	Wallersee.
	Colurus caudatus Ehrenb.	Achensee.
Nematorhyncha: Gastrotricha:	*Ichthydium maximum* Ehrenb.	Achensee.
Annelides: Chaetopoda:	1 Species.	Plansee.
Arthropoda: Crustacea: Cladocera:	*Pleuroxus personatus* Leidig	Wallersee.
	Eurycercus lamellatus Müller.	Achensee.
	Monospilus tenuirostris Fischer.	Achensee.
	Lynceus spec.	Offensee.
Ostracoda:	verschiedene Species in	Achensee, Mondsee, Kammersee.
Copepoda:	*Cyclops* (magniceps Lilljeborg.)	Röthelsee.
	Cyclops spec.	Plansee.
	Cyclops spec.	Offensee.
Arachnoidea: Acarina:	*1 Hydrachnide.*	Achensee.

Mollusca: Lamellibranchiata:	*Pisidium* spec.	Plansee.

Die hier mitgetheilten faunistischen Ergebnisse aus den österreichischen Seen werde ich in einer umfassenden Bearbeitung der pelagischen und Tiefsee-Fauna nach eigenen Untersuchungen in Seen in: Savoyen, Oberitalien, der Schweiz und Oberbaiern, besonders bezüglich der Cladoceren und Copepoden noch zu ergänzen suchen.

Nachtrag. Herr Clessin in Ochsenfurth hatte die Güte, drei von mir in der Tiefseefauna gefundene Moluskenspecies zu bestimmen. Es sind folgende:

Plansee: *Pisidium quadrangulum.* Clessin. (aus 62 Meter Tiefe).

Achensee: *Valvata alpestris Bl. Limnaea Foreli* Clessin. (aus 64 Meter Tiefe.)

X. SITZUNG VOM 23. APRIL 1885.

Herr Dr. J. M. Eder, Professor an der Staatsgewerbeschule in Wien, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Spectrographische Untersuchung von Normal-Lichtquellen und die Brauchbarkeit der letzteren zu photochemischen Messungen der Lichtempfindlichkeit".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Kenntniss des anatomischen Baues unserer Loranthaceen", Arbeit aus dem botanischen Laboratorium der technischen Hochschule in Graz von Herrn G. Marktanner-Turneretscher.
2. „Rationelle Verwerthung nicht steuerbarer Winkelunterschiede bei Cursbestimmungen zur See", von Herrn Franz Zehden, Capitän der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Turn-Severin.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht folgende Abhandlungen:

1. „Zur Theorie der elliptischen Functionen" von Herrn Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens in Graz.
2. „Über die Hesse'sche Fläche einer Fläche dritter Ordnung", von Herrn Prof. Dr. C. Le Paige in Lüttich.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Untersuchungen über Chelidonsäure," II. Abhandlung von L. Haitinger u. Ad. Lieben.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia nacional de ciencias en Córdoba; Boletin. Tomo VII. Entrega 3. Buenos Aires, 1884; 8°. — Tomo VIII. Entrega 1. Buenos Aires, 1885; 8°.

Academia real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 246 & 247. Tomo XXI. Habana, 1884; 8°.

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 54ᵉ année, 3ᵉ série, tome 9. No. 2. Bruxelles, 1885; 8°.

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. Part III. November — December, 1884. Philadelphia, 1885; 8°.

— — Journal. 2ᵈ. series. Vol. IX. Part. I. Philadelphia, 1884; 4°.

— of science of St. Louis: The Transactions. Vol. IV. No. 3. St. Louis, 1884; 8°.

Accademia, Reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXXII. 1884 bis 1885. Serie quarta. Rendiconti. Vol. I°. Fascicoli 6° — 8°. Roma, 1885; 4°.

Archivio per le scienze mediche. Vol. VIII. Fascicolo 4° — Torino, 1884; 8°.

Berlin, Universität: Akademische Schriften pro 1882 — 1883. 24 Stücke; 4° & 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3ᵉ période, tome XIII. Nr. — 15. Février 1885. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8°

Bureau, k. statistisch-topographisches: Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1884. I. Band 1. & 2. Hälfte. Stuttgart, 1884—85; 4°. II. Band 1. & 2. Hälfte. Stuttgart, 1884—85; 4°.

Geological Survey of India: Records. Vol. XVIII, part 1. Calcutta, 1885; 8°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 6. Berlin, 1885; 8°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band. April-Heft. Wien, 1885; 8°.

— physikalisch chemische: Bulletin. Tome XVII. Nr. 2. St. Petersburg, 1885; 8°.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII. Nr. 3. Wien, 1885; 8°.

Hermite Ch.: Acta mathematica. Sur quelques conséquences arithmétiques de formules de la théorie des fonctions ellip-

tiques. Berlin, Stockholm, Paris, 1884; 4°. — Sur les fonctions holomorphes. Paris, 1885; 4°. — Sur la théorie des fractions continues. Paris, 1885; 8°. — Sur la Reduction des Intégrales hyperelliptiques. Edinburgh; 8°.

Hortus Petropolitanus: Acta. Tomus VIII, fasciculus III. St. Petersburg, 1884; 8°. — Tomus IX, fasciculus I. St. Petersburg, 1884; 8°.

— — Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasciculus IX. Auctore E. Regel. Petropoli, 1884; 8°. — Fasciculus VIII. Suppl. auctore E. Regel. Petropoli, 1883; 8°. — Supplementum ad fasciculum VII, descriptionum plantarum Auctore E. Regel. Petropoli, 1880; 8°.

Hydrographisches Amt, k. k. Marine-Bibliothek: Mittheilungen. Vol. XIII. Nr. 3 & 4. Jahrgang 1885. Pola, 1885; 8°.

Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando: Anales. Seccion 2ª. Observaciones meteorologicas. Año 1883. San Fernando, 1884; Folio.

Instituut, het koninklijk voor de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië: Bijdragen. 4ᵉ Volgreeks. Deel X. 3ᵉ Stuck. 's Gravenhage, 1885; 8°.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. IV. Nos 36 — 38. Baltimore, 1885; 4°.

— — American Journal of Mathematics. Vol. VII. No. 3. Baltimore, 1885; 4°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und Hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1885. Heft 2. Pola, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. 3. Band, 4. Heft und 77. Ergänzungsheft. Gotha, 1885; 4°.

Nature. Vol. XXXI. Nr. 807. London, 1885; 8°.

Osservatorio reale di Brera in Milano. Nr. XVIII. Milano, 1885; gr. 4°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 3. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa: Atti. Vol. IV. Pisa, 1885; 8°. Memorie. Vol. IV. Fascicolo 3°. — Pisa, 1885; 8°.

Société Ouralienne d'Amateurs des sciences naturelles. Tome VII, livr. 4. Jekaterinenburg, 1884; Folio.

— impériale des Amis des sciences naturelles, d'anthropologie et d'ethnographie. Tome XLV. Nos 1—3. Moscou, 1884; 4°.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLV. Nos 4 & 5. London, 1885; 8°.

— of chemical Industry: The Journal. Vol. IV, Nr. 3. Manchester, 1885; 8°.

Vereeniging, nederlandsche dierkundige: Tijdschrift. Deel VI. Aflevering 2—4. Leiden, 1882—85; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift. Halle a. S., 1884; 8°.

— entomologischer in Stockholm: Entomologisk Tidskrift. Årg. 5. Häft. 3 & 4. Stockholm, 1884; 8°.



Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden drei gesonderten **Abtheilungen**, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichnisse ein *Preis* beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden vom Jahre 1880 an noch in besonderen Heften unter dem Titel: „Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften" herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. BAND. V. HEFT.

Jahrgang 1885. — Mai.

(Mit 5 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1885.

INHALT

des 5. Heftes Mai 1885 des XCI. Bandes, I. Abtheilung der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 90 kr. = 3 RMk. 80 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCI. Band. V. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XI. SITZUNG VOM 7. MAI 1885.

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter macht mit hohem Erlasse vom 4. Mai die Mittheilung, dass derselbe in Verhinderung Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzog-Curators in Höchstdessen Stellvertretung die diesjährige feierliche Sitzung der kaiserlichen Akademie am 21. Mai mit einer Ansprache eröffnen werde.

Die Direction des Communal-Real- und Obergymnasiums zu Neu-Bydžov dankt für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Schriften.

Das w. M. Herr Prof. E. Linnemann in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Verarbeitung und qualitative Zusammensetzung des Zirkons."

Das c. M. Herr Prof. Friedrich Brauer in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Systematisch-zoologische Studien. I. System und Stammbaum. II. Die unvermittelten Reihen in der Classe der Insecten. III. Betrachtungen über täuschende und wahre systematische Ähnlichkeiten zur Beurtheilung der Stellung der Apioceriden und Pupiparen."

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig übersendet eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. J. Horbaczewski in Prag: „Über künstliche Harnsäure und Methylharnsäure."

Das c. M. Herr Prof. F. Lippich in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über polaristrobometrische Methoden, insbesondere über Halbschattenapparate."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die ganzen complexen Zahlen von der Form $a+bi$."

Herr Dr. G. Vortmann, Assistent am chemischen Laboratorium der technischen Hochschule in Aachen, übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Kenntniss der Kobaltammoniumverbindungen."

Der Secretär legt eine von Herrn Anton Sucharda in Tabor eingesendete Abhandlung: „Uber eine Gattung Rückungsflächen" vor.

Ferner legt der Secretär zwei versiegelte Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Von Herrn Dr. Justinian v. Froschauer in Wien. Dasselbe führt die Aufschrift: „Uber chemische Agentien, welche die individuelle Disposition für Milzbrand beeinflussen."
2. Von Herrn Gustav Gessmann, k. k. Militärbeamter in Wien, mit der Aufschrift: „Hypnoskopische Untersuchungen und Versuch, das Zustandekommen abnormer Empfindungen im Hypnoskope auf Grundlage magnetischer Attraction und Repulsion des Blutes zu erklären."

Das w. M. Herr Prof. E. Suess überreicht eine Mittheilung über die Kenntniss der Structur des Libanon und des Anti-Libanon.

Das w. M. Herr Regierungsrath Th. v. Oppolzer überreicht eine Abhandlung: „Über die Auflösung des Kepler'schen Problems."

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Heinrich Zikes „Über die Chlorhydrine des Butenylglycerins."

Herr Professor Dr. Franz Toula an der k. k. technischen Hochschule in Wien überreicht eine von ihm im Vereine mit seinem Assistenten Herrn Johann A. Kail verfasste Abhandlung: „Über einen Krokodilschädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich."

Herr Dr. J. v. Hepperger, Assistent an der k. k. Sternwarte zu Wien überreicht eine Abhandlung: „Über Krümmungsvermögen und Dispersion von Prismen."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XX. Disp. 2ª—4ª. Torino, 1885; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königl.: Öfversigt af Förhandlingar. 41 : a Årg. Nr. 6—8. Stockholm, 1884; 8°.

— kaiserliche, Leopoldino - Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 5—6. Halle a. S., 1885; 4°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3e période, tome XIII. Nr. 3. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX, Nr. 27—35. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C. 1re semestre. Nos. 14—16. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang, 1885. Heft IV. April. Berlin; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 7. Berlin, 1885; 8°.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII, Nr. 2. Wien, 1885; 8°.

— Berliner medicinische: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1883/84. Band XV. Berlin, 1885; 8°.

Heidelberg, Universität: Akademische Schriften pro 1883/84. 25 Stücke; 4° & 8°.

Institut national genévois: Bulletin. Tome XXVI. Genève, 1884; 4°.

Institute, the Canadian Toronto: Proceedings. Vol. II. Fasciculus Nr. 2. Toronto, 1884; 8°. — Third series. Vol. III. Fasciculus Nr. 1. Toronto, 1885; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. II. und III. Heft. Wien, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, 1885. III. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29e année, 3e série, tome XV. 521e livraison. Mai 1885. Paris; 4°.

Nature. Vol. XXXI. Nos. 808—809. London, 1885; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen, Nr. 3—6. Wien, 1885; 8°.

Rosenberg, Emil Dr.: Untersuchungen über die Occipitalregion des Cranum und den proximalen Theil der Wirbelsäule einiger Selachier. Dorpat, 1884; Folio.

Society the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. Nos. 3 & 4. London, 1885; 8°.

— the royal microscopical: Journal. Ser. II. Vol. V. part. 2. London et Edinburgh, 1885; 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher in Wien. Organ. XXX. Band. 1., 2. und 3. Heft. Wien. 1885; 8°.

— naturhistorischer der preussischen Rheinlande und Westphalens: Verhandlungen. XLI. Jahrgang. V. Folge. I. Jahrgang. II. Hälfte. Bonn, 1884; 8°.

Vierteljahresschrift, österreichische für wissenschaftliche Veterinärkunde. LXII. Band, II. Heft (Jahrgang 1884, IV). Wien, 1884; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang. Nr. 6 und 7. Ausserordentliche Beilagen Nr. II, III und IV. Wien. 1885; 8°.

Woldřich, Johann N.: Beiträge zur Urgeschichte Böhmens. II. Theil. Wien, 1884; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang. 1885. IV. Heft, April. Berlin, 1885; 4°.

— für physiologische Chemie. IX. Band, 3. Heft. Strassburg, 1885; 8°.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. VI. Band. 1. Heft. Berlin, 1885; 8°.

Systematisch-zoologische Studien.

Von dem c. M. Prof. Dr. **Friedrich Brauer.**

(Mit 1 Tafel.)

1. System und Stammbaum.

— — —

Sucht das vertraute Gesetz in des Zufalls grausenden Wundern
Sucht den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht.

Schiller.

In der Abstammungslehre Darwin's findet die Ansicht ihre Begründung, dass alles Lebendige in ununterbrochenem Verbande steht mit entschwundenen Lebewesen bis zum Anfange der Organismen auf dem Erdball überhaupt, durch Übertragung des Lebens von Individuum zu Individuum. Daher kennt die Genealogie keine begrenzten Begriffe, wie das zeitliche System, wohl aber sogenannte Brennpunkte für gewisse Entwicklungsrichtungen und Formenreihen, sowie die Physik ihre Erscheinungen auf gewisse Kräfte zurückführt.

Die Erkenntniss der für die Blutsverwandtschaft (für die nahe oder entfernte) massgebenden Organisationsverhältnisse ist vermöge dieser Anschauung Aufgabe des Systematikers.

Mit Annahme der Darwin'schen Hypothese ist die Zoologie in das Stadium der anderen naturwissenschaftlichen Fächer — Physik und Chemie — getreten, in denen die Erscheinungen auf Grundlage von Hypothesen erklärt werden, und in welchen jene Hypothese als die der Wahrheit zunächst stehende gilt, durch welche alle Erscheinungen erklärbar sind.

Früher construirte man ein ideales Gebäude mit Hilfe der Ähnlichkeit der einzelnen Organismen, die, als ein oder mehrmals erschaffen, alle nebeneinander bestehend gedacht wurden und das Gebäude harmonisch und ohne Lücke zusammensetzen sollten.

Wo lebende Vertreter fehlten, wurden die Lücken mit fossilen ausgefüllt. Dadurch erschienen die ausgestorbenen Formen für das ideale System von grosser Wichtigkeit. Nur metaphorisch sprach man von einer Verwandtschaft, die aber auch damals nicht durch die Ähnlichkeit in der Gesammterscheinung, sondern durch die ähnlichste Organisation, bei oft sehr verschiedener Erscheinung der Formen (Klippdachse und Hufthiere, Wombat und Murmelthiere, Schmetterlinge und Haarflügler, Fangheuschrecke und Fangheuschreckenfliege) bestimmt wurde.

Die Idee der mannigfachsten Thier- und Pflanzenformen wurde gleichsam den letzteren selbst als vorausgehend gedacht und mit dem Schöpfungsact traten die lebenden Wesen an Stelle des idealen Gemäldes, des Schöpfungsgedanken. Eigentlich ruhte auch dieses so erdachte oder aus dem vorhandenen abgeleitete System auf einer Hypothese, aber diese Hypothese, welche ein gleichzeitiges Erscheinen aller Organismen bedingt, erklärt viele Erscheinungen, die bei der näheren Untersuchung der Organismen von jeher die Aufmerksamkeit erregt haben, welche die Basis zur Entwicklung eines besonderen Zweiges der Zoologie, der vergleichenden Anatomie gebildet haben, in keiner Weise. Schon Darwin hebt hervor, dass nur eine wirkliche Blutsverwandtschaft der Organismen eine Erklärung dafür abgeben kann, warum ganze Reihen von Organismen alle aus denselben Theilen zusammengesetzt sind und ihre Verschiedenheit auf der relativen Entwicklung dieser Theile beruht, z. B. die Wirbelthiere in Bezug auf ihr Skelet. Unabhängig von einander, plötzlich ins Leben tretende Wesen müssten oder würden gar keinen Vergleich ihrer Theile zulassen. Einhufer würden keine Spur von mehreren Zehen zeigen und rudimentäre Organe, Reste von bei anderen Formen gut entwickelten und wichtigen Gebilden müssten unmöglich sein.[1] Ganz abgesehen von der Entwicklungsgeschichte, erklärt also diese Hypothese keineswegs die mannigfachen Ähnlichkeiten und Homologien der Organismen und ihrer Theile und ihre Enstehung oder Ursache, sondern sie ermöglicht nur einen Überblick über das Gewirre von Formen durch eine verständ-

[1] Darwin, p. 460.

liche Gruppirung derselben. Zur Erkenntniss der Formen hat aber dieses System eine wichtige Basis für alle Folge abgegeben, anfangs als künstliches (Linné) hat es Ordnung in das Chaos der Formen gebracht und gezeigt, dass zur Unterscheidung der Organismen oberflächliche Beschreibungen nicht ausreichen. Es verhalf zur Einsicht, dass heute weit mehr Lebewesen als von einander gesondert zu betrachten seien, als dies früher vermuthet wurde. Es führte zur Aufstellung der systematischen Kategorien, die in der Natur als existirend und als objective Begriffe zu betrachten sind. (Conf. Nägeli, Entstehung etc. der naturhist. Art., p. 33. München 1865. Seidlitz, Die Darwin'sche Theorie. Dorpat 1871, p. 160.) Das spätere natürliche System setzte an Stelle der alleinigen Charakteristik einzelner Theile der Organismen zum Zwecke der Erkenntniss der Formen noch metaphorisch die Verwandtschaft durch Abwägung aller Theile der Organisation (Cuvier). So wurde im Labyrinth ganz unbewusst der Faden der Ariadne gefunden und ein Endziel erreicht, das der erste ruhmvolle Führer selbst nicht als das richtige anerkennen wollte, zu einer Zeit, wo nur ein schwacher Schein das Morgenroth der Abstammungslehre verkündete. (Lamarck, Geoffroy St. Hilaire.)

Nach Darwin (p. 426) „ist das Natursystem genealogisch in seiner Anordnung, wie ein Stammbaum, aber die Abstufungen der Modificationen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben, müssen durch Eintheilung derselben“ — (Systematische Zoologie) — „in verschiedene sogenannte Sippen, Unterfamilien, Familien, Sectionen, Ordnungen und Classen (resp. Typen) ausgedrückt werden.“ Aus den weiteren Betrachtungen folgt auch, dass diese Sippen etc. bis Classen in verschiedenen Zeiträumen verschieden von einander entfernt, d. h. in früherer Zeit einander mehr genähert waren.

Ein solches Natursystem heute zu construiren, ist nicht möglich, es bleibt ein Ideal, das anzustreben ist, da aber von den Abstufungen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben, noch Reste, Fragmente in verschiedener Weise (fossil oder als Entwicklungsstadien oder noch im vollkommenen Zustande lebend) erhalten geblieben sind, so führt das Studium der Organisation und die Vergleichung der Formen zur Erkenntniss gewisser

Gruppen und Organisationsgrade der vorhandenen Thiere, die man nun für die uns unbekannten Abstufungen der Thiergruppen des Stammbaumes substituiren kann. Die richtige Begrenzung und Gruppirung der bekannten Thiergruppen ist die Aufgabe der systematischen Zoologie, sie war und ist die Pfadfinderin der Genealogie oder des Natursystems Darwin's.

Gewöhnlich trennt man die systematische Zoologie von der Anatomie der Thiere, insoferne die Anatomie nur ohne Rücksicht auf den Zusammenhang der Thierformen, den Bau und die Lagerung der Organe behandelt. Werden jedoch die Resultate derselben zur Charakteristik von Thiergruppen verwendet, dann ist sie eine Hilfswissenschaft der Systematik, deren Wesen ja nur durch die Richtung gegeben ist, — die Verwandtschaft der Formen zu enthüllen. Es wird besonders von der Thiergruppe selbst abhängen, ob der Systematiker zur Erreichung seines Zweckes mehr die anatomischen Verhältnisse, oder die morphologischen berücksichtigen wird und hauptsächlich werden die ersteren für die höheren Kategorien, die letzteren für die niederen zur Geltung kommen, indem sich Thiere von naher Verwandtschaft weniger im inneren Bau, als durch äussere Merkmale unterscheiden. Insofern reicht auch die Anatomie nicht aus zur Unterscheidung der Formen, und ist überdies auch nicht so weit ausgebildet um die grosse Zahl der Gattungen und Arten anatomisch bestimmen zu können. Es ist nicht zu zweifeln, dass die äusserlichen Speciescharaktere Hand in Hand gehen mit gewissen sogenannten anatomischen Unterschieden, doch sind diese für die Mehrzahl der Gattungen und Arten erst festzustellen. Dagegen mehren sich die Schwierigkeiten der Untersuchung, je höher die Kategorie des Systems ist, welche festgestellt werden soll. Das richtige Erkennen und Feststellen dieser erfordert die umfassendsten zoologischen Kenntnisse und charakterisirt den Standpunkt der grössten Zoologen.

Die Aufstellung von systematischen Kategorien und deren Abgrenzung ist nicht nur zum Erkennen und Bestimmen der Thier- und Pflanzenformen ein Postulat, sondern sie gewährt auch eine Einsicht in die Entwicklung des entsprechenden Reiches durch Abstammung, insofern in verschiedenen — freilich sehr langen Zeiträumen — weniger und anders begrenzte Gruppen des

Systems existirt haben müssen (Darwin, 335 und 426) und die Formen überhaupt weniger von einander entfernt standen, der Werth der Kategorien daher ein wechselnder ist (Darwin, 335). Im Sinne der Descendenztheorie sind die systematischen Kategorien nicht blosse willkürliche Abstractionen des menschlichen Geistes [1], gerade so wenig wie die verschiedenen Sprachen eines Stammes, um mich des Vergleiches von Darwin zu bedienen. Auch die Sprache lebt nur in dem Individuum, das sie spricht und verändert sich sehr allmälig, schon gleichzeitig bei den Individuen eines Volkes, und schliesslich ist doch das Aufstellen einer französischen, italienischen, spanischen etc. Sprache nicht bloss Abstraction des menschlichen Geistes, sondern die Sprachen sind objectiv vorhanden und ihre Dauer ist immerhin so lange, dass deren Veränderung keinen Einfluss auf die Fixirung ihrer Charaktere hat und wir dieselbe jederzeit erkennen können, gerade so wie die Arten, die seit Jahrtausenden, anscheinend unverändert, bekannt sind (Egypten, China).[2]

„Die Art setzt sich aus Individuen zusammen und bildet (nach Claus, Zoolog., p. 129) einen auf eine Zeitperiode beschränkten Formenkreis", sie ist daher wirklich vorhanden, trotz ihrer nebenherschreitenden langsamen, entweder weiterschreitenden oder unter gleichen Bedingungen wahrscheinlich stets zurückführenden Variationen. Die Art ist für einen Zeitraum

---

[1] Während für die Art, die nicht existiren soll, so gut für ihre Erhaltung gesorgt wird, dass sie tausende von Jahren in ihren Charakteren unverändert bleibt, wird für die einzig existirenden Individuen so wenig gesorgt, dass sie jedes für sich schon anders sind und gänzlich vergehen, dem Tode verfallen. Es erscheint die Art länger in ihrer Existenz, als das Individuum und kann somit erstere, welche aus den vorhandenen ähnlichen Individuen abstrahirt wurde, nicht als nichtexistirend betrachtet werden. Art ist ein Begriff von bestimmter Existenz und bestimmtem Charakter und von verschiedener Zusammensetzung. Es scheint nicht zweifelhaft, dass die Ansicht, als existirten nur Individuen, während die anderen systematischen Kategorien Abstractionen seien, so gedeutet wird, als ob diese abstrahirten Begriffe hiermit nicht als vorhanden zu betrachten und nur Erfindungen der Systematiker wären.

[2] Confer. Nägeli, Entstehung etc. der naturhistorischen Art. München 1865, p. 33.

objectiv.[1] Wäre die Art nicht vorhanden, so wäre es überflüssig, über deren Entstehung nachzudenken. Darwin schrieb daher auch nicht über die Entstehung des Artbegriffes oder über die Nichtexistenz der Arten, sondern über die Entstehung der Arten oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Thier- und Pflanzenreich. Die Art ist aber nichts für alle Zeiten Unveränderliches, und Beständiges, wie J. Ray den von ihm zuerst aufgestellten Artbegriff hinstellte (1693), sondern sie entsteht eben und vergeht in unbestimmbarer Zeit. Entstehen und Vergehen sind aber die Grenzen des zeitlich Existirenden. Ebenso verhält es sich mit den anderen systematischen Kategorien. Würden wir den ganzen Stammbaum des Thierreiches vor uns sich entwickeln sehen und überblicken, dann wären die an demselben zu ziehenden Grenzen der Kategorien keine scharfen, so aber hat die Zeit, durch Erlöschen von Formen aus einer Reihe selbst bestimmte Gruppen abgegrenzt, diese Gruppen haben wir richtig zu unterscheiden, ihre Charaktere festzustellen, ihre Natürlichkeit zu ergründen, als von einem oder verschiedenen Zweigen des Stammbaumes herkommend. Die Grade der Verwandtschaft, oder nach Darwin die Abstufungen der Änderungen, welche die Gruppen durchlaufen, geben dann die Kategorien vom Typus bis zur Art innerhalb einer gegebenen Zeitperiode. Es sind die objectiv vorhandenen Inseln eines versunkenen Continents, deren einstige Verbindung zu ergründen ist. Wenn Claus sagt: „Das Reale, welches bei Aufstellung von Systemen in Betracht kommt, sind die Einzelformen als Objecte der Beobachtung. Alle systematischen Begriffe von der Art an bis zum Thierkreis beruhen auf Zusammenfassung von

---

[1] Die Individuen, welche die Art zusammensetzen, stehen in einem natürlichen Zusammenhang und der Mensch macht diesen letzteren keineswegs nur in seinem Geiste, er hat im Gegentheile oft Mühe genug, den Zusammenhang der vielen Formen, aus welchen die Art besteht, zu erkennen. Das Band ist durch die Erhaltung der Art oder des Stockes oder der Colonie des Thierstaates bedingt und die einzelnen getrennten oder körperlich verbundenen Individuen (Zooiden) fungiren ganz nach Art von Organen in einem einzigen Individuum. Das natürliche Band, durch welches aber die Individuen einer Art zusammengehalten werden, ist ihre Herkunft, da sie durch Blutverwandtschaft einander näher stehen. Wäre die Art nicht objectiv, so könnte man nicht begreifen, warum so viele ähnliche Arten nur ausnahmsweise und sehr entfernt stehende Arten sich niemals vermischen.

übereinstimmenden und ähnlichen Eigenschaften und sind Abstractionen des menschlichen Geistes"; — so könnte man wohl behaupten, der Mensch deducirt den Artbegriff aus der Erhaltung der Art und ihrer Herkunft von Individuen, welche die wesentlichsten Eigenschaften gemeinsam haben und dieselben in ihren Nachkommen dauernd vererben. Bei allen höheren und bei vielen niederen Thieren bilden die beiden, oft sehr verschiedenen, geschlechtlichen Individuen, das Männchen und Weibchen die Art. Beide sind Einzelformen, welche nur einen individuellen Bestand haben und jede derselben, auch in Menge betrachtet, bildet durch Zusammenfassung niemals eine Art. Zu einer Hälfte gehört eine ganz bestimmte andere Hälfte von Individuen und die verschiedenen Individuen, welche man als Geschlechter unterscheidet, sind, wie auch Claus annimmt, einst aus Individuen hervorgegangen, welche beide Geschlechtsproducte erzeugten. Die Trennung und Verschiedenheit der Geschlechter ist eine secundäre Bildung. Jedes Geschlechtsthier ist daher in Bezug des anderen Geschlechtes rudimentär hermaphroditisch.

Es erscheint mir nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass Nägeli l. c. vor zwanzig Jahren das Reale der systematischen Begriffe von der Descendenz der Organismen abhängig machte, während sie bei unveränderlichen Arten reine Abstractionen unseres Verstandes wären (l. c. p. 33 und 34).

Die Entstehung unseres Weltsystemes (Laplace), die Erklärung der Verbindungen und Entstehung der anorganischen Körper durch hypothetische Kräfte und Theilchen (Atome, Moleküle) sind gewiss weit weniger fassbar für das menschliche Gehirn, als die allmälige Entwicklung eines complicirten Organismus aus einer Zelle, insofern man sich Schritt für Schritt von der Entwicklung eines Thieres aus der Eizelle überzeugen kann.

Jedes Thier spiegelt in seiner individuellen Entwicklung, die Entwicklung seiner Art, überhaupt seine Phylogenese mehr weniger ab. Es gibt also Entwicklungsphasen in der Ontogenese, welche einst als vollkommene Formen selbstständig lebten. Wenn wir nun in der embryonalen Entwicklung als Endresultat die vollkommene Form, gleichsam als Endzweck derselben, annehmen müssen, so liegt es sehr nahe auch die phylogenetische Entwicklung der Formen nicht als eine nur zufällige anzusehen, sondern

als Resultat von Entwicklungsgesetzen der organischen Materie, die unter den gegebenen Verhältnissen zu keinem anderen Ziele führen können.

Vererbung und Variabilität sind die Thatsachen, durch welche die Umwandlung der Arten von Darwin erklärt wird, ihre Ursachen sind uns unbekannt.[1] Die Variabilität ermöglicht die Anpassung an die Existenzbedingungen und die Erblichkeit früherer Anpassungen bringt die Einheit des Typus mit sich. (Darwin, p. 216.)

In Anbetracht dessen, dass das Gleichgewicht der Organe zur Existenz des Organismus erreicht werden muss, kann auch ein gewisses Mass der Function der Organe bedingt sein, um dem Organismus eine Selbstständigkeit zu gewähren, ohne welches derselbe im anderen Falle seine Existenz nur mit Hilfe von überkommenen Vorräthen oder im Körper eines Mutterthieres unter verschiedenen Modificationen ermöglichen kann. Es gibt dies einen Anhaltspunkt zu vermuthen, dass nicht alle Abstufungen des Systemes durch Zwischenformen verbunden waren, welche als selbstständige Thierformen zur Erscheinung kamen, sondern die Übergangsformen stets nur als Embryonen oder Larven verborgen blieben. Nach dieser Annahme gewinnen die Kategorien des Systemes eine andere und grössere Bedeutung; denn sie repräsentiren die unter gegebenen Verhältnissen als selbstständige Organismen möglichen Formen, bedingen umsomehr die Annahme von begrenzten Abstufungen im Systeme und erheben das letztere über eine Art Registratur.

So könnten gewisse, einem Thiere vortheilhafte Modificationen eines Körpertheiles im Embryo umfangreicher angelegt erscheinen und durch eine Reihe von Generationen bei dem Übertritt zum selbstständigen Leben eine Art Rückbildung erleiden, bis sie ihre weitere Ausbildung mit den anderen Organen ins Gleichgewicht gebracht haben und nun vielleicht durch Functionswechsel scheinbar sprungweise zur grösseren und vollkommeneren Ausbildung gelangen. In Thiergruppen, in welchen eine Entwicklung mit Verwandlung vorkommt, kann die Eigenthümlichkeit

---

[1] Confer. Brooks, Ein neues Gesetz der Variation, und Dr. Düsing, Jena, Zeit. f. Medic. u. Naturwiss. Bd. 18 (n. f. 11), 1885.

eines Organes sich ebenso zuerst bei den Larven entwickeln und dann erst auf das vollkommene Thier übergehen. Die merkwürdige und eigenthümliche Bildung des dritten Kieferpaares der Odonaten liesse sich aus der sogenannten Maske ihrer Larven ableiten und der Übergang zu den verwandten Formen der Orthopteren würde dann nur durch Larvenformen repräsentirt sein. Übertragungen von embryonalen oder postembryonalen (Larven) Erwerbungen in das reife Lebensstadium. Letztere wären auch nicht als Rückbildungen anzusehen, sondern als weitere und modificirte Ausbildung eines beim Embryo oder der Larve besonders entwickelten Organes. (Tracheen-Kiemen, Flügel; Schwimmblase, Lungen.)[1]

„Jede Zelle unterliegt dem Entwicklungsgesetz, das vom ersten organischen Keime untrennbar ist wie Kraft und Stoff, es ist das Agens in der natürlichen und künstlichen Zuchtwahl, als deren Resultat die verschiedenen Organismen entstanden sind.“ Wie letztere entstanden sind, ist nach Du Bois-Reymond nicht transcendent, wohl aber die Entstehung der bewegten Materie, die schliesslich auch zur Entstehung der Organismen geführt hat.

In Bezug der lebenden oder überhaupt ermittelten Zwischenglieder von zwei Thierformen ist zu beachten, dass in den einzelnen Abtheilungen des Thierreiches die Abstufungen, welche zwei Formen verbinden sollen, sehr relative sein werden und es jedenfalls eine subjective Auffassung ist, welchen Grad der Abstufung wir für möglich halten (ohne Annahme einer heterogenen Nachkommenschaft) plötzlich oder mittels einer einzigen Generation erscheinen zu können.

Es steht das in unmittelbarem Zusammenhange mit der Frage, ob es in einem gegebenen Falle bei zwei Formen noch nothwendig sei, eine vorausgegangene Zwischenform oder mehrere

---

[1] Noch deutlicher zeigt sich die Unnöthigkeit der Zwischenformen innerhalb der Species oder Rassen. Die *Vanessa Prorsa* schlägt direct unter denselben gegebenen Verhältnissen in der Natur in die Form der *Levana* über, während nach Weismann durch bestimmte Verhältnisse auch Übergänge erzeugt werden können, ebenso geht beim Dimorphismus eines Geschlechtes (*Phasia*, *Neurothemis*, *Dytiscus*) eine plastisch verschiedene Form ohne Zwischenform aus der anderen hervor.

zu vermuthen, oder ob diese Formen nicht direct auseinander hervorgegangen sein konnten und die Übergangsbildungen in inneren Vorgängen gelegen waren. Wenn die Bastardirung bei der Artbildung mitgewirkt hat, dann suchen wir wohl vergeblich nach weiteren Zwischenformen und bei *Vanessa Prorsa* und *Levana* können wir die Zwischenformen künstlich vermehren. Wer vermag bei den verschiedenen Thierformen, insbesonders bei den niederen, den Variationscoëfficienten zu bestimmen.

Da viele Gattungscharaktere nur künstliche und auf Annahme beruhende sind, so wird die Veränderung einer Art vielleicht sofort diesen unseren künstlichen Gattungscharakter betreffen, den wir gerade für den constantesten und von weither ererbten gehalten haben. So ändert nach Schmankewitsch einfach der Salzgehalt des Wassers zunächst, und zwar schon in der ersten Generation den Charakter von *Artemia* und *Branchipus* und letztere Gattung wird in concentrirterer Lösung zu ersterer, indem die Furca reducirt wird. Nach meiner Beobachtung schliesse ich auf folgende Erklärung: *Artemia* vermöchte sich nie mittelst einer postabdominalen Furca im concentrirteren Salzwasser eine schleudernde Bewegung zu ertheilen, weil der Widerstand im Salzwasser ein zu grosser ist, sie ist gezwungen, langsamer und nur mit den Schwimmbeinen zu rudern. Der Nichtgebrauch der Schwanzflosse durch die ganzen Entwicklungsstadien bedingt deren Schwund und zwischen den ausgebildeten Formen hat man keine Zwischenform zu suchen. Wohl aber erhält man sie durch verschiedenen Salzgehalt vom *Branchipus* bis zur furcalosen *Artemia Mühlhauseni*. In ähnlicher Weise verändern sich die Gattungsmerkmale gewisser Muscheln bei geringerem Salzgehalt (*Cardium rusticum*) und aus unbekannten Ursachen (*Pecten* zu *Hinnites*).

Die Gattungscharaktere, wenn obige natürliche waren, bleiben daher nur unter gewissen Verhältnissen constant und unter diesen können durch Abänderungen anderer Körpertheile mehrere Arten entstehen, die bei geänderten, den Gattungscharakter ergreifenden Bedingungen parallele Arten anderer Gattungen werden, indem ihre Artmerkmale beibehalten wurden.

Es scheint sehr merkwürdig, dass die Hypothese für die Entstehung der Arten so viele Gegner gefunden hat, umsomehr als der Artbegriff noch nicht volle 200 Jahre alt ist (Ray). Vorher

hat man von Erschaffung bestimmter Thierformen, und wenn man sie auch Arten nannte, niemals von solchen im heutigen Sinne gesprochen. Erschaffen konnten nur Individuen mit bestimmter unveränderlicher Organisation gedacht werden und die beiden Geschlechter bildeten zusammen die Art.

Die systematischen Kategorien sind am Stammbaume nicht begrenzt, sie sind aber innerhalb einer gegebenen Zeitperiode, die gleichsam eine Ebene quer durch die Äste des Stammbaumes bildet, scharf begrenzbar,[1] und bilden die natürlichen Gruppen des Systemes. Letzteres ändert sich in Betreff des Inhaltes und der Zahl seiner Gruppen daher in jeder Periode (langen geologischen Zeitraum) wesentlich.

Das System einer Thiergruppe stellt zwar eine Reihe von Formen nach gewissen gemeinsamen Merkmalen zusammen, es vermag aber nur dann über den gedachten Zusammenhang derselben weiter hinauszugehen und ein genetisches Band darzuthun, wenn durch vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte alle in Eine Gruppe vereinten Formen als monophyletisch erkannt werden können. So zeigt auch das bis vor Kurzem sogenannte natürliche System nur meist Gruppen von Thieren ähnlicher Organisation und gleichen Entwicklungsgrades, ohne aber beweisen zu können, ob diese Formen auf eine oder mehrere unter sich näher oder entfernter verwandte Ausgangsformen zurückführbar seien und in wie weit sie einer oder gesonderten Stammeslinien angehören. Erst eingehende Studien in beiden obgenannten Richtungen, denen, gleichwie den morphologischen descriptiven, ein ausgedehntes Material zu Grunde gelegt wird (nicht einzelne Arten), werden annähernd das wahre Bild der Herkunft der jetzt lebenden Formen geben, d. i. des Stammbaumes, der wohl von dem bisherigen Systeme zu unterscheiden ist;[2] denn letzteres ist nur für die Phasen (gewisse Zeitabschnitte) des Stammbaumes zu geben, für welche die Gruppen als definirbar auftreten, während sie dort unmerklich auseinander hervorgehen. Vergleichungsweise würde sich der Stammbaum zur Systematik (Charakteristik der Thiergruppen, und

---

1 Darwin, p. 426, 335, 336.

2 Darwin, p. 426.

zwar aus natürlich verwandten Formen zusammengesetzten Gruppen etwa so verhalten: Denken wir uns den ersteren, bildlich als vielästigen Baum, die letztere als eine Horizontalebene, die quer durch den Baum gedacht wird. Die getroffenen Astlinien erscheinen in der Ebene als Punkte in gewisser Gruppirung und in wechselnder Entfernung zu einander. An Stelle der Punkte können wir nach systematischen Grundsätzen die Thiere gruppiren, die verwandteren näher aneinander, die anderen entfernter, gewisse Formen isolirt hinstellen. Das repräsentirt uns thatsächlich, was wir wirklich in den heutigen Thierformen vor uns haben, es ist nichts Hypothetisches; denn die Organisation der Thiere, ihre Form, ihre gegenseitige Ähnlichkeit etc. oder Unähnlichkeit sehen wir, und halten wir an gewissen Grenzen fest, so kann man wohl behaupten, dass die Ähnlichkeiten nicht etwa solche sind, die man nur als aus der menschlichen Anschauung entsprungene bezeichnen könnte. Es bleibt aber der menschlichen Anschauung überlassen, ohne Untersuchung nach den angegebenen Richtungen, die Ähnlichkeiten als Verwandtschaften aufzufassen, oder Unähnliches trotzdem als verwandt hinzustellen.

Lange vor Darwin hat man von den Systematikern daher einen sogenannten Tact verlangt, mit Hilfe desselben sollten sie gleichsam instinctiv die Verwandtschaft von sehr heterogen gebauten Formen feststellen. Später urtheilte man nicht allein nach morphologischen, sondern nach anatomischen oder embryologischen Studien, um die Ähnlichkeiten zweier Formen in allen Stadien nachzuweisen oder unähnliche Formen trotzdem zu verbinden. Dieser letzteren Methode entstammen die natürlichen Systeme, während die ersteren nur sehr unvollkommene, unnatürliche oder sogenannte künstliche Systeme zu Wege brachte.

Es ist selbstverständlich, dass, um auf einen Vergleich zurückzukommen, durch den Stammbaum viele horizontale Ebenen gelegt werden können und dass dann jede derselben eine andere Gruppirung der Punkte zeigen wird, welche durch die Kreuzung der Astlinien entstehen, und ferner werden, je nach dem Verlaufe dieser Äste wohl verschieden, stets weniger Punkte erscheinen, je weiter wir am Baume herabrücken (Darwin, p. 335). Nimmt man an, dass alle Formen auf wenige oder sogar eine einzige Ausgangsform (Urform, Zelle) zurückführbar seien, so ist es eine

nothwendige Folge, innerhalb verschiedener Perioden verschiedene Systeme anzunehmen, gerade so, wie sich das System der jetzt lebenden Formen in der Weise ändert, je mehr Formen wir kennen lernen. Die Kategorien des Systemes ändern sich in den verschiedenen Phasen (Perioden, Ebenen) des Stammbaumes, sie vermindern sich nach abwärts und so wie der Stammbaum an seinem Ende (Jetztzeit) alle Kategorien des Systemes darbietet, zeigt er dieselben auch vertical in ihrer Entstehung oder höheren Bedeutung. Individuen (Zellen) und Arten nehmen die Basis ein, dann erheben sich Gruppen zu Gattungen, Familien etc. Graduell würden sich die systematischen Kategorien der ersten Lebewesen daher bedeutend von denen der Jetztzeit unterscheiden, weil unter einfacheren Organismen auch die Differenzirung keine so hochgradige sein kann, und es sich hier um mannigfache Verschiedenheiten innerhalb enger Grenzen handelt, etwa so, wie innerhalb einer artenreichen Gattung. Von diesem Standpunkt erscheint unsere Ansicht eine thatsächlich begründete und nicht bloss menschliche aus Eintheilungsgründen entstandene.

Wenn behauptet wird, die systematischen Kategorien seien nur Abstraction des menschlichen Geistes, so kann sich das nur auf die Abgrenzung und Werthschätzung derselben (ob Art, ob Gattung, ob Familie etc.) beziehen, wie dieselben in verschiedenen zoologischen Werken behandelt werden (Darwin, p. 423); denn es ist eben eine Aufgabe der Systematiker, natürliche Gruppen und Kategorien festzustellen [1] und unnatürliche, künstliche, subjective Abgrenzungen aufzugeben. Das Bestreben, natürliche Gruppen festzustellen, wäre aber ein nichtiges, wenn die systematischen Kategorien nur eine Abstraction des Menschen wären. Es mögen aber manche unserer Gruppen nur subjective sein, wie es ja bisher so viele waren.

---

[1] Es ist sicher, dass viele subjective Gattungen etc. existiren, indem aus verschiedenen Reihen von zunächst verwandten Formen jene in eine Gattung vereinigt wurden, welche gewisse Organe in gleicher Weise entwickelt zeigten. Es ist aber nicht nur höchst wahrscheinlich, sondern sicher, dass gewisse Bildungen unabhängig von einander, aber einander ganz ähnlich, mehrmals entstanden sind, also nicht bei Formen, die Einen Stammvater haben, also nicht monophyletisch. Solche Gattungen etc. sind dann künstliche. Manche derselben sind längst erkannt und aufgelöst worden.

Das zoologische System ist die Gruppirung und Charakteristik der während jeder oder je Einer geologischen Epoche gleichzeitig vorkommenden Thierformen und der Charakter der Gruppen ändert sich in den aufeinanderfolgenden Perioden, insofern sich die Gruppen allmälig verbinden (Vögel, Reptilien). Die Charakteristik der Thiere und Thiergruppen muss getrennt betrachtet werden von der Genealogie, da bei deren Vereinigung nur eine künstliche Abgrenzung der Gruppen möglich wird (Darwin, p. 335, 36, 426. Genealogisches System und Abstufungen), die im Stammbaume nicht existirt, während in der Natur in einer gewissen Zeitperiode eine wirkliche Abtrennung der Gruppen von einander (Reptilien, Vögel, Fische Amphibien) erfolgt ist. Heute existiren die ersten beiden vollständig getrennt, die letzteren dürften in weiteren Perioden ebenso getheilt werden. Das Erlöschen der Zwischenformen macht erst die scharfe Charakteristik der Gruppe möglich. Die systematischen Kategorien sind daher ebenso wie die Thierformen in der Zeit entstanden, verändert und abgegrenzt worden und sind zum Verständniss des Stammbaumes höchst wichtig (Darwin, p. 434.). Ohne Feststellung der Verwandtschaften und Unterschiede der jetzt lebenden Thiere durch Erforschung ihrer Entwicklung, Organisation und Gestaltung, durch welche dieselbe zu bestimmten Gruppen (Systematik) vereinigt werden, verliert die Genealogie ihre Basis. Genealogischen Studien müssen und mussten ausgedehnte obgenannte Studien vorausgehen. Es muss gleichsam die Amplitude der Wandelbarkeit jeder Thiergruppe verfolgt werden. Es ist die Aufgabe der Systematik, die constanten, oder das constante Verhältniss gewisser Merkmale der aufzustellenden Thiergruppe zu bestimmen (Darwin, p. 419 u. ff.). Das Verhältniss der constanten (dauerhafteren) Merkmale zu der Zahl der wandelbaren Charaktere bestimmt den systematischen Grad oder Umfang der Thiergruppe, so dass von den höheren Kategorien nach abwärts (Typus-Species) die wandelbaren Merkmale immer vermindert, die constanten dagegen vermehrt werden, insofern die Art allen ihren verwandten Arten gegenüber charakterisirt werden muss, während der Kreis (Typus) sich nur von den wenigen andern Typen abzuheben hat, d. h. für die Art muss die Charakteristik complicirter, für den Typus ein-

facher sein. Formen von typischen Werthe dürfen nicht in eine Gruppe eines anderen Typus zwangsweise eingereiht werden, da sie abweichende, allen übrigen Formen derselben nicht zukommende, wichtige Charaktere zeigen, sie stehen dann nicht nur im Widerspruch mit dem Charakter der systematischen Gruppe, sondern sie sind auch für die genealogischen Forschungen störend und oft denselben entzogen, weil sie die Aufmerksamkeit nicht erregen. Sie rufen Fehlschlüsse hervor, weil die Phylogenetiker noch gewohnt sind in der Sprache der Systematiker zu sprechen und desshalb ist es Pflicht der letzteren, jene Formen getrennt im Systeme zu lassen, welche nicht oder nur gezwungen mit anderen vereint werden können. [1]

Ein Beispiel für die Verschiedenheit der systematischen Kategorien (Darwin, p. 335) in den geologischen Zeitperioden mag die Charakteristik eines beschränkten natürlichen Faunengebietes geben. Wenn es sich darum handelt, die hier lebenden Thierformen zu charakterisiren, so wird durch den Ausschluss aller fehlenden Formen eine weniger complicirte Charakteristik genügend sein und wenn der Beschreiber viele exotische Formen nicht kennt, wie das ja noch vor kurzer Zeit auch in manchen Abtheilungen der Fall war, so wird diese Charakteristik nur für die bestimmte Gegend zur Erkenntniss der dortigen Formen ausreichen. Es wäre aber sehr gefehlt, wenn Thiere, welche in dieser Fauna vereinzelt stehen, in irgend eine Gattung, die

[1] Es darf die möglich gewordene Zurückführung einer abweichenden Form auf einen bestimmten Typus nicht dazu verleiten, die gegebene Form etwa als niederste in eine bestimmte Classe dieses Typus einzuzwängen, sonst verschwinden die Grenzen der systematischen Gruppen, deren Unbegrenztheit gegen den Ausgangs- und Endpunkt ja ein Postulat des Stammbaumes, aber nicht des Systemes ist. Der Nauplius ist noch kein Krebs, er ist der Vorfahre aller Classen, in welche die Crustaceen zu theilen sind. Es verhält sich die Gesammtform gerade so, wie ein bestimmtes Organ für den Zusammenhang anderer Classen, z. B. die *Chorda dorsalis* für die Vertebraten. Der *Amphioxus* ist ebensowenig schon ein Fisch, wie die Ascidien-Larve, beide sind Vorclassen der anderen Classen und wahrscheinlich zunächst der Fische. Das angeführte Object hat zwar ein Merkmal mit allen Fischen in ihrer Entwicklung gemeinsam, aber alle übrigen Fische haben nebstdem Merkmale, welche sie von dem *Amphioxus* trennen. Der letztere gehört daher in denselben Kreis, aber nicht in dieselbe Classe.

eben dort vorkommt, hineingezwängt würden, da sie ja möglicherweise zu einer, an anderen Orten reichlich vertretenen, anderen Familie gehören könnten. Die jetzt lebenden Thierformen sind aber nichts Anderes als eine Fauna der Zeit und die scharfbegrenzten Gruppen sind vorhanden als ein Product der Zeit.

Es führt das auf ein in neuerer Zeit von A. B. Mayer hervorgehobenes Moment, nämlich der Wichtigkeit der geographischen Verbreitung der Thierarten etc. in Bezug auf Systematik und ihre Entstehung unter denselben Bedingungen. Es kann dem Gesagten zufolge noch heute Gegenden auf der Erde geben, in welchen gewisse systematische Gruppen noch nicht getrennt sind, weil dort noch synthetische Typen zusammen mit den beiden daraus ableitbaren Typen leben und wir haben dann, sofern sich solche Fälle in verschiedenen Abtheilungen des Systemes wiederholen, wohl zu erwägen, ob wir es nicht allein mit einer besonderen räumlichen Fauna (Ortsfauna), sondern auch mit einer anderen älteren Zeitfauna zu thun haben (Neuholland).

Der Systematiker darf nicht beanspruchen, dass die von demselben aufgestellten Classen, Ordnungen, Familien etc. unbedingt den Zweigen eines Stammbaumes entsprechen und grössere oder kleinere Äste desselben darstellen; denn es sind schon in Betreff der Classen nach neuerer Anschauung ihrer viel zu wenig für den muthmasslichen Stammbaum und jede systematische Classe leitet sich wahrscheinlich polyphyletisch von mehreren Ästen des Stammbaumes ab, sie entspricht also mehreren Gruppen oder Classen im wahren Verwandtschaftssystem.[1] Man

[1] Unsere heutigen systematischen Kategorien bezeichnen oft nur einen gleichen Grad der Entwicklung der Formen, der auf verschiedenen Linien des Stammbaumes erreicht wurde, der also polyphyletischen Ursprunges sein kann. Was wirklich monophyletisch sei, kann, wenn überhaupt der Nachweis möglich wird, erst die Zukunft feststellen. So sollen die Vögel nach neuerer Anschauung polyphyletischer Herkunft sein, so erscheint die Kaulquappe in der Entwicklung der Frösche etc. als Verwandlungsstadium, d. h. der Begriff Fisch tritt hier als Grad der Entwicklung einer Ordnung auf. Ein auf dieser Stufe stehengebliebenes Thier würde ein Fisch sein, es könnte aber auch durch Rückbildung entstanden sein und sich von den Anuren herleiten lassen. Würden wir nicht wissen, dass die Kaulquappe nur ein Verwandlungsstadium der Anuren sei (wie das bei anderen Larven

gruppire daher nur das, was nach eingehender Untersuchung wirklich eine natürliche Verkettung zeigt und eine bestimmte zusammengehörige Formenreihe gibt, und beginne bei jeder merkbaren Unterbrechung bis zu einem gewissen Punkt eine neue Reihe. Das Auffinden der wahren Blutverwandtschaft ist, wenn überhaupt möglich, ein Werk der Zukunft. Auch der Physiker war ursprünglich gezwungen mehr Kräfte aufzustellen und es scheint in der Zoologie verkehrt jetzt die wenigen Classen der älteren Autoren beizubehalten, nachdem wir denselben Weg wie die Physiker betreten haben. Demzufolge ist die Schaffung der Kreise durch Cuvier (Typen) der Anfang zur Vermehrung der Gruppen; denn sie waren einst theils Classen, theils Gruppen und die Classen und Ordnungen sind bedeutend vermehrt worden.

Wenn behauptet würde, in der Systematik befolge man ja ohnehin den Grundsatz nur das Ähnliche aneinander zu reihen, so kann ich darauf nur erwidern, dass dies keineswegs allgemein durchgeführt ist und dass man sich durch dogmatisch aufgestellte Kategorien leiten lasse und auch ganz Unähnliches aneinander reiht, wenn es nur nicht dem für die Gruppe aufgestellten Charakter widerspricht, der zudem oft so allgemein gehalten ist, dass das Verschiedenste darunter verstanden werden kann. Es existiren in der Systematik eine Menge künstlicher Ordnungen, Familien und Gattungen, die aufgelöst werden müssen und gerade sie enthalten oft die wichtigsten Formen für die Feststellung der Verwandtschaft anderer Gruppen. Man hat sie in eine Ordnung etc. gestellt, weil sie durch die Gleichheit des Entwicklungsgrades der Organisation einander nahe stehen und ähnlich sind, ohne jedoch von einander abzustammen. Von jeder dieser Formen beginnt eine neue Reihe anderer verwandten Formen, der Zusammenhang jener selbst aber fällt in eine weit frühere Zeit.

Mit Rücksicht auf die Blutverwandtschaft aller Thierformen untereinander und deren angenommene Abstammung, mit Rück-

---

und Formen oft der Fall war), so würde dieselbe nach ihrem Organisationsgrade eine unrichtige Stelle im Stammbaume erhalten. Was für die Entwicklungsstadien der Individuen gilt, gilt aber ebenso für die Arten, Gattungen u. s. w. Der objective gleiche Organisationsgrad wird richtig erkannt, die Abstammung aber kann ganz verborgen bleiben.

sicht auf die Herkunft der complicirten hoch differenzirten Organismen von einfacheren, zuletzt von der Zelle, wie auch jedes einzelne Individuum sich noch stets aus der Eizelle aufbaut, **müssen auch die systematischen Kategorien im Vergleiche mit den Entwicklungsvorgängen der Individuen im Ei fixirt werden** und es kann nicht der Willkür anheimgestellt bleiben, den Grad der Kategorie zu bestimmen (Darwin, p. 423), sondern der Organisationsgrad des gegebenen und zu classificirenden Thieres muss verglichen werden mit den Entwicklungsgraden der Individuen, wie sie im Ei oder ausserhalb desselben, als postembryonale Vorgänge bei Larven vorkommen.

Die Untersuchung der Thierformen kann, wenn sie sehr genau geführt wird, auch ohne Kenntniss dieser Parallele die richtigen und wahren Charaktere einer Thiergruppe feststellen. So hat Leuckart lange vor der Gastraeatheorie Haeckel's den Charakter der Coelenteraten entdeckt. Da nun aber Entwicklungsstadien und Vorgänge der Individuen den Typus im Systeme der Thierformen bestimmen und nicht subjective Ansichten, sondern nur die richtige Erkenntniss der anatomischen oder morphologischen Verhältnisse an den untersuchten Objecten erfordert wird und zu dem Resultate führt, so kann in der Folge das natürliche System nur eine bestimmte Anzahl von Thiergruppen für eine gegebene Zeitperiode enthalten, oder es muss sich der Stammbaum des Thierreiches nach gewissen Entwicklungsgraden abtheilen lassen, die ebenso aufeinander folgen oder sich von einander trennen müssen, wie die individuellen Entwicklungsvorgänge.

In der Wirklichkeit können diese Grade noch gleichzeitig nebeneinander bestehen, entweder räumlich von einander getrennt (geographische Verbreitung) oder primär oder secundär gemischt vorkommen an ein und demselben Orte (Neuholland, Südamerika). Anzunehmen ist aber doch, dass zu einer gewissen Zeit jene, die einem früheren Entwicklungsgrad angehörenden Formen (Fische, Amphibien), allein als die höchsten Formen der Vertebraten vorhanden waren und dass eben damals der Stammbaum nicht höher reichte, als bis zu diesem Stadium. Trotz der lückenhaften Überlieferungen bestätigt die Palaeontologie in grossen

Zügen dennoch diese Ansicht.[1] Es kann zwar gestritten werden, ob eine bestimmte Thiergruppe (Darwin, p. 423) als Typus, Classe, Ordnung etc. zu betrachten sei, aber auch hier ist man schon für die höheren Kategorien nicht mehr frei im Schalten und wird es durch weitere Forschungen immer weniger sein.[2] Es lässt sich nicht leugnen bei einem Einblick in die Lehrbücher der Zoologie, dass die einzelnen Thiergruppen in sehr verschiedenem Grade aufgefasst werden, und da man die wahre Abstammung der Thiere nicht nachweisen kann, so wird über die Bezeichnung der Gruppen, ob als Ordo oder Familie, stets eine Meinungsverschiedenheit bestehen, umsomehr als sehr häufig der Zweck des Aufstellens kleinerer Gruppen nur der in dieser Richtung verfehlte ist, die Formen in denselben bestimmen zu können, nicht aber ihre natürliche Verwandtschaft darzustellen und weil in ganz speciellen Abtheilungen schon gewissen Artengruppen der Name Gattung und dann solchen falschen Gattungsgruppen der Name Familie etc. beigelegt wird, ohne Rücksicht auf das ganze zoologische System.

In einer bestimmten Zeitperiode, z. B. der Jetztzeit, können Ordnungen und Gattungen etc. nur dann festgehalten werden, wenn sie nicht durch lebende Zwischenformen in ihren Charakteren verbunden werden; denn nur dann sind sie, als in sich abgeschlossene Thiergruppen, vorhanden,[3]

---

[1] Die Ausdrücke Typus, Classe, Ordnung bezeichnen daher eine bestimmte Höhe am gedachten Stammbaume, von welcher die mit dem Ausdrucke zusammengefassten Formen ihren Anfang genommen haben. Mit Rücksicht auf die hypothetische Abstammung ist es daher nicht gleichgiltig, welcher dieser Ausdrücke angewendet wird, da es am wirklichen, uns unbekannten Stammbaume nur eine bestimmte Anzahl Typen etc. geben kann.

[2] Die bestimmte Zahl der Kategorien ist allerdings nur eine Abstraction des menschlichen Geistes, da die Abstufungen am Stammbaume durchaus nicht als gleich- und regelmässig aufzufassen sind, ebensowenig auf allen Linien in bestimmter Zahl und Gleichwerthigkeit erfolgt zu denken sind, und insofern ist auch der Werth der Kategorien, namentlich der niedrigen, ein sehr wechselnder und ihre Begrenzung eine mehr willkürliche, ob Ordnung, ob Familie, ob Gattung, die Gruppen aber existiren.

[3] Wenn man daher eine neue Gattung aufzustellen genöthigt ist, so ist dieselbe nur mit Rücksicht auf die ausgeschlossene Verbindung mit einer anderen, schon bestehenden Gattung für alle Folge aufrecht zu erhalten. Da es nicht möglich ist zu wissen, ob noch in irgend einem Winkel eines

im anderen Falle ist es menschliche Anschauung, welche Grenzen gezogen werden sollen. Die Zeit schafft die systematischen abgegrenzten Kategorien, nicht die Willkür des Menschen.

Am Stammbaume selbst können nach Darwin niemals scharf charakterisirbare Gruppen bestehen, sondern es sind nur gewisse Entwicklungsrichtungen festzustellen und es bliebe dem Ermessen des Einzelnen anheimgestellt, ob er gewisse Formen noch mit in die eine Richtung einbeziehen, oder sie als neuen Ausgangspunkt für andere Formen [1] betrachten wollte.

Wir haben mit Gegebenem zu richten und können uns nicht mit einem uns unbekannten Stammbaume befassen. Die Untersuchung der Thiere ist der einzige, wenn auch langwierige und mühsame Weg, den Zusammenhang der verschiedenen Thierformen zu ergründen und wir irren uns nicht, wenn wir behaupten, dass dieselbe das Materiale für die mächtigen Schwingen geliefert hat, mit welchen der Geist des grossen Begründers der Descendenzlehre jene Höhen erreicht hat, um das vorher nur Geahnte zu erfassen.

Die Thiergruppen, mit welchen die Nachfolger Darwin's ihre Stammbäume construirten, sind meist lange vor Darwin festgestellt und insoferne war auch der Weg, den die Systematiker gewandert sind, ganz der richtige und auch der einzig mögliche. Er hat zu den grossartigen Aussichtspunkten geführt und er allein wird zu weiteren Höhepunkten leiten. Die Systematiker haben seit langer Zeit einen scharfen Unterschied zwischen der Analogie und der metaphorischen Verwandtschaft gemacht und

---

unerforschten Territoriums heute lebende vermittelnde Formen gefunden werden, so sind eigentlich eine Menge von Gattungen nicht abgeschlossen als isolirte Gruppen oder wahre systematische Gattungen vorhanden, sondern eher als genealogische Entwicklungsrichtungen (genealogische Gattungen) zu betrachten. Erst wenn alle lebenden Formen bekannt sein werden, wird man die Genera durch Vereinigung von Artenreihen mehrerer derselben in Eine, vermindern können. Räumlich kann man das für viele heute schon. — Ebenso verhält es sich mit den anderen systematischen Kategorien.

[1] Auch an einem vielästigen Baume kann man mehrere grössere und kleinere Gruppen von Zweigen unterscheiden und diese Unterscheidung an einigen Stellen weiter ausdehnen als an anderen und je nach der Verzweigung gewisse Gruppen noch zusammen oder getrennt auffassen, obschon man hier bestimmt auf mehrere oder einen Ausgangspunkt zurückblickt.

letztere für ganz verschieden von dem erklärt, was man im gewöhnlichen Leben die vollkommenste Ähnlichkeit nennt. Sie verstanden unter Affinität nur die grösste Ähnlichkeit in den für die Gruppe gewichtigsten Momenten, nicht in der gesammten Erscheinung.

In dieser Hinsicht erscheint die Lehre Darwin's als ein Beweis, dass das natürliche System kein reines Phantasiegebilde war, sondern aus dem unbewussten Erkennen der thatsächlichen Verwandtschaft der Formen entstanden ist.

Die Thatsachen, welche wir für die natürliche Systematik zu verwerthen haben, sind:

1. Die mannigfaltigen Thierformen, welche heute lebend vorhanden und auf einheitliche Ursprünge durch ihren Bau zurückführbar sind.
2. Das Aussterben gewisser Thierformen in historischer Zeit.
3. Das Vorkommen von lebenden Formen gewisser Entwicklungsrichtungen in bestimmten, vollkommen von anderen isolirten Regionen mit homöotypen fossilen Formen.
4. Einfluss der künstlichen Zuchtwahl auf die Artcharaktere.
5. Die Bastardirung mit fruchtbarer Nachkommenschaft. (Dieser Fall scheint jedoch auf solche Arten und Gattungen beschränkt zu sein, die einander, wie bei höheren Thieren [Vögel, Säugethiere], weit näher stehen, als bei niederen Thieren und einen anderen Werth haben, deren Entstehung jünger ist.)

An diese Punkte können folgende Vorkommnisse angereiht werden, deren Ursache daraus erschlossen werden kann, oder solche, die zwar durch keine Thatsache erwiesen sind, aber durch sie als wahrscheinlich hingestellt werden können.

6. Das Vorkommen von fossilen Formen in den verschiedenen Erdperioden, welche sich heute nicht mehr lebend vorfinden: Das Auftreten derselben in einer gewissen, der Entwicklung entsprechenden Reihenfolge.
7. Das Vorkommen einiger noch jetzt lebend repräsentirter Formen bis zu den ältesten Schichten im fossilen Zustande.
8. Die durch kein Beispiel zu belegende Entstehung einer neuen Art oder Gattung. Sie muss dennoch stattgefunden haben,

weil die Formen früherer Zeiträume anderen Gattungen oder wenigstens anderen Arten angehört haben und dieselben Arten nur in den seltensten Fällen und da meist nur den jüngeren geologischen Perioden zukommen.[1]

9. Die synthetischen Typen. Weil viele fossile Formen gleichsam Combinationen der jetzt getrennten Gruppen darstellen.

Die von T. Fuchs bei fossilen Formen hervorgehobene Combinirung der Charaktere verschiedener Thiergruppen der Jetztzeit, im Gegensatz zur Reihenform der Abstufung, dient höchstens dazu die Annahme zu unterstützen, dass nicht immer dieselben Vorgänge bei der Entstehung von neuen Formentypen stattgefunden haben, und dass namentlich bei lebenden synthetischen Formen, wie dies auch von Semper und Haeckel hervorgehoben wurde, Bastardirung mit fruchtbarer Nachkommenschaft einen Factor abgegeben hat. Wenn wir bei Thatsachen bleiben wollen, so haben wir nur einen Weg: Zu untersuchen, ob die Ähnlichkeit zweier Formen eine durchgreifende oder nur scheinbare sei und ob im ersteren Falle die beiden Formen uns metaphorisch verwandt oder hypothetisch blutverwandt erscheinen. In welcher Weise diese Verwandtschaft entstanden ist, im wievielten Grade sie besteht, ist und bleibt uns dunkel. Nach obigem wird auch die schematische Form des Stammbaumes eine sehr complicirte. Auch die bereits construirten Stammbäume werden zu Phantasiegebilden, weil sie mit metaphorischen oder hypothetischen systematischen Thiergruppen aufgebaut wurden, von denen nur einzelne kleine Reihen als unabweislich blutverwandt zu erkennen sind.

Die Thierformen verhalten sich in Bezug ihrer Herkunft wie die Zahlen. Jede Form ist durch bestimmte uns unbekannte Addenden entstanden (Phylogenese). In der Entwicklung des Individuums können nun einige Addenden (Stadien) gleich den ursprünglichen Addenden sein, die anderen zusammengesetzte oder alle können der Reihe nach folgen (verwischte Stammesentwicklung oder ursprüngliche Entwicklung oder Verwandlung)

---

[1] Die bereits erwähnten Fälle sind noch genauer zu prüfen. *Artemia* und *Branchipus, Hinnites* etc. siehe oben.

oder es zeigt die Entwicklung oder Verwandlung gar keine ursprüngliche Addende, sondern durchgehends neue (erworbene Entwicklung oder Verwandlung). Kleine Zahlen haben weniger Addenden und müssen dieselben beibehalten und ebenso wiederholen niedrige Thierformen am häufigsten die ursprünglichen Addenden, bei höheren aber sind mannigfache Combinationen möglich und ihre Herkunft ist aus der Entwicklung gar nicht oder nur in Betreff der Anfangsstadien zu entnehmen.

Wenn unter den fossilen Formen auch solche gefunden werden, welche die Lücken des Stammbaumes nicht ausfüllen, sondern eigenartige Typen vorstellen, die nur wieder neue Lücken schaffen sollen, so ist ersteres zwar richtig, letzteres aber, dass neue Lücken geschaffen werden, eine meines Erachtens falsche Auffassung; denn nicht alle Formen entwickeln sich fortwährend weiter, sondern vermindern sich und erlöschen durch uns gewöhnlich unbekannte Ursachen, von denen die eine wohl die sein mag, dass sie sich zu speciellen localen Verhältnissen angepasst haben, durch deren Aufhören auch ihre Existenz gefährdet war, abgesehen von dem directen Zusammenstoss mit vollkommener ausgestatteten Geschöpfen.

Es scheint, dass von den vielen Formen oder Variationen, die eine Art erleiden kann, nur stets wenige zu einer Weiterentwicklung, zur Bildung neuer Arten oder Gattungen fähig sind, die anderen haben die Kraft verloren wesentliche und tiefgreifende Organisationsänderungen zu bewirken und beschränken die Variabilität auf die Entfaltung und oft monströse Entwicklung minder wichtiger Organe, sie variiren ohne Fortschritt der Entwicklung zu einer höheren Stufe.

Daraus resultiren die gleichförmigen Reihen der Vögel und Insecten und anderseits die abenteuerlichen Formen ihrer Extreme wie des Dronte, Paradiesvogel oder des wandelnden Blattes, der *Nycteribia* etc. Solche Formen wie die letzteren lassen sich als Endpunkte einer Variationsreihe von Arten erkennen, und, ob sie ausgestorben sind oder noch leben, zeigen sie im ersteren Falle weder eine Annäherung an spätere Formen, noch dürften die lebenden sich zu neuen Typen umbilden. Die Entwicklungslinien des Stammbaumes berühren gerade die einfachsten Typen jeder Stufe, so bei den Insecten die *Poduriden*, *Ephe-*

meren, Forficuliden, Termiten, bei den Fischen die *Leptocardia* und Knorpelfische etc. Im Stammbaume füllen die bizarren Formen und die typischen einer Reihe vollkommen ihre Stelle aus, im ideellen Systeme trennen sie jedesmal die verwandter scheinenden, auf fast gleicher Stufe stehenden niedrigen Formen zweier Classen, stören die gewohnte geradlinige Anordnung, indem sie seitlich abzweigen. Die Hinweglassung dieser Formen würde gleichsam eine einstmalige Stufe des Stammbaumes darstellen.

Das Bild des Stammbaumes würde sich daher so vorstellen lassen, dass stets aus zahlreichen gleichlangen Zweigen, die sich rasenartig ausbreiten (Varietäten), nur wenige Äste (Arten) empordringen und ebenso rasenartig in höherer Lage entwickeln (Gattungen). Es stimmt das auch mit der begründeten Ansicht, dass von den zahlreichen Variationen einer Form nur einige die Hindernisse überwinden und zur weiteren Entwicklung gelangen, die anderen erliegen im Kampfe ums Dasein früher oder später wie das im Leben bei den Individuen ganz ebenso der Fall ist. Nur wenigen gestattet die günstige Constellation ihrer Umgebung oder die eigene vollkommenere Bildung der Mitbewerbung Stand zu halten. Die Natur verfährt nach lykurgischen Gesetzen.

Auch Häckel behandelt in dieser Weise den Anfang, die Höhe und das Erlöschen der Formen, ebenso die Palaeontologie. Man kann sich zum Verständniss einen allgemeinen Stammbaum entwerfen, aber, wie schon bemerkt, niemals einen mittels der jetzt aufgestellten systematischen Gruppen und Darwin hat es daher unterlassen, bestimmte concrete Genealogien zu entwerfen.

Die neueren Forschungen haben erwiesen, dass die Typen nicht, wie Cuvier und Agassiz behaupteten, von einander unabhängig, sondern aus einander entstanden sind.

Da aus jeder Art sich neue Kategorien bilden können, so muss man Typen etc. des 1., 2., 3. u. s. w. Grades annehmen oder ursprüngliche und secundäre etc. Typen.

So hat sich aus einer Art durch Veränderung eine neue Art und später eine neue Gattung gebildet, wie z. B. aus dem *Hipparion* das Pferd oder durch Veränderungen in den Verdauungsorganen etc. eine andere Familie oder Ordnung, das heutige Pferd aber könnte nur durch Rückbildung vorhergegangene Familien wiederholen, oder Gattungen, Familien etc. 2. Ranges von

dem Knotenpunkte aus bilden, von welchen die neuen Kategorien 2. Grades begonnen haben. Ohne Rücksicht auf die Entstehung neuer Momente in der Entwicklung würde ein Thier aus dem Typus der Wirbelthiere nie aufhören ein Wirbelthier zu sein und die Abweichung seiner ganzen Organisation könnte nur innerhalb dieser Grenze stattfinden, alle Kategorien, welche durch Divergenz gebildet wurden, müssten solche 2. Grades sein. Thatsächlich sind die Abzweigungen der Classen der Wirbelthiere weit zurückreichend und wie die Säugethiere und Vögel Parallel-Classen und nicht monophyletisch, sondern aus mehreren Linien der Wirbelthiere herstammend. Die Stammclasse der höheren Wirbelthiere hat also neue Classen polyphyletisch erzeugt, ob sie als solche monophyletisch war, ist nicht erwiesen und schliesslich kommen wir zu den Amphibien, Fischen und Tunicaten, von denen die Fische gewiss aus mehreren Stammclassen hervorgingen, bis zu welchen wir den Faden der höheren Wirbelthiere auf irgend eine Art dieser Stammclassen zurückleiten müssten. Diese Stammclasse ist mit Würmern und Mollusken verwandt, sie hat aber Gattungen hervorgebracht oder Familien, welche einen Knorpelstreifen als *Chorda dorsalis* entwickelten, also ein neues anatomisches Moment kam als Ursprung eines Typus hinzu, dessen weitere Ausbildung durch die Lageveränderung des Centralnervensystem etc. den hohen Werth eines typischen erreichte. Wer vermöchte nun zu sagen, wo bei den vorhandenen Typen irgend ein Keim eines neuen Typus gelegen sei? Dieser Keim müsste sich, z. B. bei einem Vertebraten, so bedeutend ausbilden, so wesentliche Änderungen bewirken, ein so grosses Übergewicht bekommen, dass der noch vorhandene Wirbelthiertypus in den Hintergrund träte und eine weite Kluft zwischen den dahingehörenden Formen und denen des neuen Typus erschiene, wie das thatsächlich bei jenen Typen der Fall ist, welche aus einem Knotenpunkte hervorgegangen sind, wie Echinodermen, Molluscoiden, Tunicaten, Arthropoden und Vertebraten in Beziehung zu den Würmern oder jenen Stammtypen, die wir als Vermes gezwungen vereinigen. Das Ererbte eines Stammes kann nur dann aufgegeben werden, wenn es durch Anderes ersetzt worden ist und haftet zäh und oft bleibend (Kiemen, Lungen), oder wird modificirt und erhält eine andere physiologische Bedeutung

(Beine, Kiefer; — Hände, Flügel, Füsse). Die Correlation, d. i. gewissermassen der Kampf ums Dasein der Organe, schafft und modificirt Organe und Lagerung derselben und führt zu neuen Typen. Es wären die Protozoen ein primärer Typus, die Gastraeaden und Coelenteraten ein secundärer Typus aus dem sich dann die vier tertiären Typen der Würmer, Echinodermen, Mollusken, Arthropoden und der quaternäre der Vertebraten entwickelt hätte.

Im Allgemeinen wird jede Kategorie durch Combination gewisser Merkmale bestimmt. Der Werth dieser Merkmale bestimmt den Grad der Kategorie und muss dem Grad der Verwandtschaft entsprechen, steht also nicht im geraden Verhältnisse zur Summe der Merkmale, da diese in untergeordneten Eigenthümlichkeiten gelegen sein können. Der Werth der Verschiedenheit wird nicht bestimmt durch die Form und äussere Gestalt (das Aussehen) des Thieres und im speciell gegebenen Fall auch nicht durch die Differenzirung der äusseren Theile, da selbe durch Anpassung modificirt sein können (retrograde Entwicklung). Die Charaktere brauchen auch nicht stets einem Individuum durchs ganze Leben eigen zu sein, sie müssen aber in seinem Lebenslauf einmal erschienen und angelegt worden sein. Daher sind systematische Criterien ganz verschieden von untergeordneten secundären Bestimmungsmerkmalen.

Wenn ein Insect, z. B. im geschlechtsreifen Zustande nur das Raupenstadium oder Nymphenstadium erreicht, so ist es trotzdem ein Schmetterling, oder z. B. eine Fliege, obschon der Charakter dieser Ordnungen nicht auf das Object passt. Es sind daher auch solche Charaktere für den Systematiker wichtig, die ein Thier mit anderen Formen auf irgend einer Entwicklungsstufe gemeinsam hat, oder welche es durch Rückbildung erlangt hat (Raupenstadium).

Für den Systematiker sind der ganze Vorgang der Entwicklung und alle ihre Phasen massgebend und nicht die Ähnlichkeit, wie sie banal aufgefasst wird. Ähnliche Thiere (analoge) sind oft nur sehr entfernt verwandt. Es genügt daher nicht, die Systematik nur auf Charaktere eines bestimmten Lebensstadiums zu gründen, z. B. auf geschlechtsreife Formen. Jede Thierform muss in allen ihren Stadien in Vergleich kommen. Auf diese Art allein werden die Irrungen, welche der Mensch durch alleinige

Verwerthung der Ähnlichkeit begeht, verhindert und auf diesen Weg allein wird die wahre Verwandtschaft erkannt und festgestellt.

Wenn wir nun die Entwicklung einer bestimmten Thierart bis zum fernsten Ursprung verfolgen wollen, so dürfen wir die Theorie der Abstammung nicht aufgeben, weil der ununterbrochene Nachweis weder durch die Palaeontologie noch durch die Embryologie (Ontogenese) herzustellen ist. Es verhält sich die Sache wie die Besteigung eines entfernten Gebirgsstockes; dieser erscheint uns mit seinen Vorbergen und Höhen gerade so, wie das natürliche System mit seinen höheren und niedrigen Formen und wie die palaeontologischen Reste mit ihrer Reihenfolge von niedrigen bis zu den höchsten Thieren. Wir sehen von ferne nicht, wie die Vorberge und welche Vorberge sich untereinander und mit dem Hauptstock verbinden, erst wenn wir die Wanderung vollführen, lösen sich die Räthsel und die Wege ziehen zwischen den Jochen hinweg, rechts und links die Gipfel der Vorberge liegen lassend, die gleichsam wie typische Formen des Systemes, jeder nach seiner Richtung, einen besonderen Höhenpunkt anstrebt, bis wir endlich, oft über stellenweise Senkungen und zwischen den fast ebenso hoch aufsteigenden Seitengipfeln, die höchste Spitze des Stockes erreichen. Wer Berge kennt, vermag schon von Ferne zu beurtheilen, wie der ganze Stock zu besteigen sein dürfte, und wer im Grossen und Ganzen über die Thierwelt der Jetzt- und Vorzeit blickt, der sieht ebenso in grossen Zügen den Gang ihrer Entwicklung aus den aufeinanderfolgenden Formen, ohne deren directe Verbindung zu kennen. Es ist erwiesen, dass von den Wirbelthieren zuerst nur die Fische vorhanden waren, dann Amphibien, zuerst Beutelthiere, dann placentale Säugethiere, zuerst Reptilien, dann Vögel erschienen sind und die Triumphe der Ansicht, dass diese Formen im genetischen Zusammenhang stehen, sind nicht ausgeblieben, stets mehren sich die Funde von Thatsachen und die Verbindung der Vorberge mit dem Hauptstocke tritt immer klarer und bestimmter hervor.

Wir haben gezeigt, dass mit dem heute vorliegenden Materiale bis zu einem gewissen Grade nur künstliche Systeme, und nur solche Stammbäume zu construiren sind. Erst jüngst hat Palmén bewiesen, welch' ausgedehnte Vorarbeiten für ein natürliches

System noch gemacht werden müssen, indem er sagt: „Das descriptive Material (welches erst zu ergänzen und zu schaffen ist) über äussere wie innere Organe, muss also morphologisch behandelt und zu morphogenetischen Schlussfolgerungen verwerthet werden." — „Die Morphogenese aber verlangt als Supplement auch eine Physiogenese: Die Functionen der Organe müssen sich nämlich parallel mit dem Baue, sowohl beim Individuum wie bei Thiergruppen vervollkommnet, d. h. complicirt haben."

Zur Erreichung des angestrebten Zieles ist also in der morphologischen, sowie in der anatomischen Richtung noch Vieles im Rückstande. Man wird vor allem die Formen, deren Herkunft man erschliessen will, kennen müssen. Von den genannten beiden Richtungen ist daher die eine so wichtig wie die andere und deren Resultate müssen gegenseitig abgewogen werden. Die Höhe, welche ein Organismus durch seine anatomische Differenzirung erreichen kann, wird durch seinen typischen Bau bedingt und beschränkt.

Die Lehre, welche uns die Organismen von einander unterscheiden und dadurch erkennen lässt, ist die Systematik; jene, welche das Band aller Organismen aufzufinden strebt, ist die vergleichende Anatomie. Indem die erstere die Unterschiede in gewisser Richtung sich vermindern sieht und die letztere trotz der verschiedensten Organisation noch einen Zusammenhang nachweist, erreichen beide ein gleiches Ziel, beide führen zur Erkenntniss der Verwandtschaft der Organismen.[1]

Wie jede neue Hypothese in einer Wissenschaft, so hat auch die Darwin's die Forscher angespornt, alle erlangten Resultate der Zoologie auf die neue Lehre zu prüfen und die Früchte, welche dieser Wetteifer

---

[1] Es ist nicht möglich in jedem concreten Fall die Abstammung aus der Entwicklung nachzuweisen; denn der Befund kann nicht mehr der ursprüngliche Entwicklungsgang (Phylogenese) sein.

1. Werden spätere Erwerbungen (der Vorfahren) in frühere Lebensstadien (der Nachkommen) verlegt. Die Embryonalform gleicht dann nicht jener der einstmaligen Vorfahren.
2. Wird die ursprüngliche Entwicklung verwischt und gefälscht und die Form entwickelt sich auf immer kürzerem Wege. (Fritz Müller.)

bis heute getragen hat, sprechen für den grossen Nutzen derselben. Es gibt Zeiten, in welchen ein grosser Geist wie ein Baumeister unter den Menschen erscheint und ihnen andeutet, wie weiter gebaut werden soll.

So zeigt sich, dass das zoologische System die Thiere nach Charakteren gruppirt, welche theils als künstliche ausserhalb des Stammbaumes gelegen sind, theils als natürliche durch Abstammung begründet werden. Jene sind dem Entwicklungsgrade entnommen, diese sind Folgen der Vererbung, jene sind heterophyletisch, diese homöophyletisch entstanden. Der Begriff Säugethier, Vogel, Insect, Krebs kann im engeren Sinne heterophyletische Formen umfassen, aber im weiteren Sinne können dieselben einen homöophyletischen Ursprung haben. Weiteren Studien bleibt es vorbehalten, den wahren Zusammenhang aller Formen zu ergründen. Die Feststellung der Charaktere der Abstufungen des Systemes zeigt jedoch, dass dieselben nicht einfach comperative sind, sondern in der Entwicklung der Formen ihre Begründung finden.

So hat auch die entwicklungsgeschichtliche Richtung in der Erforschung der Abstammung eine Grenze und nicht zu umschiffende oder nur mit Hilfe der anderen Richtungen zu erkennende Klippen.

Auch die vergleichend anatomische Richtung führt nicht direct zum Ziele. Die Untersuchung einzelner Organsysteme in dieser Beziehung führt auch nicht unbedingt zur Erkenntniss der Verwandtschaft, sondern nur zur Erkenntniss des Entwicklungsgrades. Meinert's und Palmén's Untersuchungen der Genitalien haben Letzteren geradezu bestimmt, die getrennt mündenden Ausführungsgänge derselben bei *Dermapteren* und *Ephemeriden* als heterophyletisch entstanden zu denken. Wohl aber erweisen die vergleichend morphologischen Untersuchungen der Mundtheile durch Gerstaecker, Wolter und Erichson die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Orthoptera sensu latiori* und lassen die Herkunft der dort vereinigten Zünfte und Familien weit besser ahnen. Die *Ephemeriden* haben sich durch die Kiefer ihrer Larven als Mittelstufe zwischen *Perliden* und *Odonaten* und die *Odonaten* als verwandt mit den übrigen *Orthopteren* s. l. erwiesen. Ebenso hat die von Palmén sogenannte zoobiographische Richtung durch des Verfassers Untersuchungen erwiesen, dass der Bau und die Charaktere der Larven für die wahre Verwandtschaft aller in eine Familie zu stellende Formen massgebend sind, während Organsysteme in ihrer Entwicklung innerhalb Einer Ordnung sehr vielen secundären und graduellen Schwankungen unterliegen, z. B. das Nervensystem. (Brandt.)

Für die Begrenzung der systematischen Kategorien werden meist folgende Verhältnisse in Betracht gezogen.

1. Der primäre Typus ist gegründet auf Charaktere, die hauptsächlich der elementaren Zusammensetzung, der Histologie, allgemeinen Morphologie und Ontogenese entnommen sind. Ausserdem wird derselbe secundär aber durch Auftreten eines neuen Charakters (Gliederwürmer, Arthopoden) oder durch das Übergewicht eines Charakters im Gegensatz zu allen übrigen Typen begründet (Homo). —
   Z. B.: Einzellige, mehrzellige Organismen mit Geweben, Lagerung der Zellen und Organe (Bauplan) niedriger und höherer Ordnung. Gegliederte Gliedmassen; Vernunft, Sprache.
2. Die Classe wird innerhalb der durch den Typus gegebenen Charaktere durch constante Merkmale begrenzt, welche aus der vergleichenden Anatomie, Ontogenese und Physiologie, aus der verschiedenen Function homologer Organe entnommen sind, oder aus dem Erscheinen verschiedener Organe für die gleiche Function.
   Z. B.: Respirations-, Circulations-, Geschlechtsorgane, Fortpflanzung, Entwicklung des Embryo, Kiemen, Lungen etc.
3. Innerhalb den constanten Classenmerkmalen hebt sich die Ordnung durch constante anatomische oder morphologische Charaktere und Verhältnisse gemeinsamer homologen Organe und Organsysteme ab.
   Z. B.: Bau der Kiefer, Zahnstellung, Gliedmassen u. a. Skelettheile, Bau des Darmes und der Genitalien.
   Entdeckt man bei einer Form *a*, welche nach allen Charakteren bisher nur in eine bestimmte Familie einzureihen war, anatomische Merkmale, welche in einer anderen Classe, die aber sonst sehr verschieden ist, vorkommen, so muss die Form *a* eine neue Ordnung bilden. (Ord. *Rhynchocephalidae. Hatteria.*)
4. Die Familie wird durch die relative Entwicklung der Ordnungscharaktere begrenzt und die besondere Entwicklung mehrerer oder einzelner Körpertheile.
   Z. B.: Die Familie der Tapiriden ist durch die Zahl der Zehen von den Einhufern verschieden und hiezu kommt

die besondere Entwicklung des Rüssels etc., im Gegensatz zu den Cavicorniern bei den Cervinen das Geweih u. s. w.).

5. Die Gattung wird charakterisirt durch die relative Grösse und Form einzelner Körpertheile oder durch die Modificationen und Auszeichnungen, die sich an homologen Organen zeigen, ohne dass dadurch ihr Bau oder ihre Function wesentlich alterirt wird, ebenso durch das Zahlenverhältniss untergeordneter Organe.
   Z. B.: Massverschiedenheiten der Körpertheile, Federn, Form der Schnäbel, Schuppen, Hautschwielen, Flügelrippen der Insecten u. a.
6. Die Arten werden durch die kleinsten Verschiedenheiten innerhalb der engsten Grenzen an allen Körpertheilen und geringe Maassverschiedenheiten einzelner Theile, durch verschiedene Sculptur und zuletzt durch Färbung (sehr gewöhnlich aber durch die Verschiedenheit der Geschlechtsorgane) abgegrenzt. Diess Alles gilt jedoch nur, wenn die gleichwerthigen Formen, aus denen die Arten bestehen, einander gegenüber gestellt werden.

Betrachten wir die Bildung der Kategorien in umgekehrter Richtung, so ergibt sich:

1. Mehrere Arten, welche ein gemeinsames (monophyletisches) Merkmal von anderen Arten trennt, bilden eine Gattung, wenn dieses Merkmal nur in Maassverschiedenheit der Körpertheile, in verschiedener Sculptur oder anderen für den Typus untergeordneten Veränderungen besteht.
2. Mehrere Gattungen können eine Familie bilden, wenn sie eine Summe von solchen Merkmalen gemeinsam zeigen und diese Complication mit einer besonderen und eigenthümlichen Entwicklung eines anderen Körpertheiles verbinden.

   Familie, Gattung und Species oder Artgruppen sind nach dieser Charakterisirung nicht scharf zu trennen und thatsächlich gibt es im Systeme viele Artgruppen, welche ebenso gut als Gattungen und Gattungen, welche als Familien betrachtet werden können. Anders verhält es sich bei den höheren Kategorien.
3. Sollen sich Familien gegenüber den anderen Familien als höhere Kategorie zu Ordnungen erheben, so müssen durch-

greifende anatomische und morphologische Änderung in den gemeinsamen homologen Körpertheilen derselben erfolgen. Die **Entstehung** solcher Ordnungen sehen wir in gewissen Formenreihen (Gruppen) als sogenannte Unterordnungen, wie z. B. bei den Hymenopteren als *Apocrita* und *Symphyta*.

4. Sollen nun Ordnungen zu Classen werden, so müssen gewisse Organe und Organsysteme eine Änderung ihrer Function und andere wesentliche anatomische und morphologische Veränderungen erleiden und auch die Entwicklung eine verschiedene werden, oder die gleiche Function von anderen Organen geleistet werden. Lungen, Kiemen etc.

   Solche fundamentale Änderungen erfolgen aber nur an den tiefstehenden Anfangsformen jeder Familie, Ordnung und Classe und daher erscheinen die jüngeren Classen etc. meist als parallele Zweige einer Reihe von vorausgegangenen Formen niederer Organisation mit vielen gemeinsamen Charakteren der neuen Abstufungen.

5. Die primären Typen führen endlich auf die niedrigsten Formen zurück und entspringen wenn auch nicht coordinirt, doch fast wie besondere Stämme..

Da sich die Art **nicht** stets aus zwei Geschlechtsthieren zusammensetzt, sondern oft aus zwei Paaren Geschlechtsformen (Heterogonie) oder einem Paar Geschlechtsthieren und ein bis zwei verkümmerten Geschlechtsthieren (Weibchen, Arbeiter bei Bienen, Ameisen) oder drei solchen Formen (Arbeiter und Soldaten (♀, ♂) bei Termiten) oder durch Generationswechsel aus sehr verschiedenen ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Individuen gebildet wird (Zooiden), so hat der Charakter der Art sich nur auf den Vergleich der je gleichwerthigen Formen zu beziehen, da sonst oft Männchen und Weibchen bei heteromorphen Arten mehr von einander verschieden wären, als dies von Arten, Gattungen und Familien gilt. Solche Formen wiederholen ja oft jene aus anderen tiefer stehenden Ordnungen oder sogar Typen. Als Arten sind sie aber von ihren ebenso metamorphosirten nächsten Verwandten nur durch Momente verschieden, welche wir als solche für Arten festgestellt haben und nicht durch jene der höheren Kategorien des Systems. Man hat also die Art so oftmal zu charakterisiren, als Formen dieselbe zusammensetzen

und diese den anderen gleichwerthigen Formen gegenüberzustellen. Etwa wie verschiedene Stadien zweier Thierformen.

Es ist aus dem Gesagten auch klar, dass, wenn die Kategorien des Systems nach diesem Principe festgestellt werden, nicht gesagt werden kann: „Charakter der Art gleich jenem der Gattung und Familie etc.“, wie das in dem Falle vorkommt, wo in einer Gattung nur eine Art bekannt wurde. Ebenso aber könnte man sagen, dass der Charakter der Art hier gar nicht angegeben werden kann, weil er ja nur auf relativen Grössen- und Form-Differenzen einzelner Körpertheile basirt, mit Beziehung auf eine andere Art, hier aber nur für diese eine Art die Maasse festzustellen sind. Welche dieser Maasse für den Artcharakter bestimmend wären, sobald eine zweite Art bekannt würde, ist unbekannt, d. h. wir können so eine einzelne Form nur ausführlich beschreiben.

Aus dem Grunde ist es auch bei mehreren Arten in der Folge, sobald noch neue hinzutreten, stets nothwendig die Charaktere zu untersuchen und den neuen gegenüber zu prüfen. Im Anfange konnte man daher auch nicht gleich vollständige Artcharaktere aufstellen. (K. Möbius d. Artbegriff, Kiel 1873.) Da nun gerade die ersten Systematiker (Linné und dessen Nachfolger) nur kurze Diagnosen der Arten gaben und keine ausführlichen Beschreibungen, so sind deren Arten heute nur durch Ausschliessungsmethode oder andere Kunstgriffe zu erkennen und bleiben oftmals ganz unbekannt.

Die für die Abstufung festgestellten Essentialcharaktere müssen allen in eine Kategorie gehörenden Formen eigen sein, sie vermehren sich vom Typus bis zur Art und sind für jede Abstufung auf verschiedener bestimmter Grundlage zu wählen, so dass sich die entstehenden systematischen Gruppen nach allgemeinen und besonderen monophyletischen Merkmalen als natürliche erweisen.

Halten wir an dem Classencharakter der Säugethiere fest, wie er bisher gegeben ist, so würden zu dem Merkmale „lebendige Junge gebärend“, nach den neuesten Entdeckungen die Monotremen nicht mehr passen, sie sind eierlegend. Für sie sind aber die Cloake, der Mangel von Zitzen an den Milchdrüsen und der Bau des Schultergürtels ein essentieller Charakter, und zwar nach unserer Ansicht, der einer Classe und nicht einer Ordnung.

Es steht daher der Classencharakter der Säugethiere, nach bisheriger Form, auf gefehlter Grundlage. Denn wenn wir ihn auch ändern, eliminiren das „lebendige Junge gebärend" und sagen nur, dass sie entweder lebendige Junge gebären oder Eier legen, die Jungen aber durch das Secret von Milchdrüsen eine Zeit lang ernährt werden, so sind wir dennoch über die Basis des Classencharakters hinausgegangen. Obschon die Entstehung der Kategorien in der Natur durch Darwin fassbar ist, so bleiben sie doch nur, und zwar hauptsächlich in ihrem wirklichen Zusammenhange hypothetisch und darum haben wir die Kategorien des Systemes nicht willkürlich zu definiren, sondern auf bestimmter Grundlage aufzustellen.

Diese sechs Gruppen oder Kategorien erlauben natürlich, je nachdem die Charaktere mehr oder minder ausgeprägt oder gehäuft sind jede eine weitere secundäre Gruppirung der Formen, aber sie geben eine Übersicht der gleichwerthen Formen. Auch kann nicht geleugnet werden, dass Thiergruppen, welche einen so gleichförmigen Inhalt haben, dass nur zwei oder drei Kategorien zu unterscheiden sind, jedenfalls keine sehr alten sein können, wenn man etwa nur solche Gruppen erhält, die sich nach den Kriterien V und VI trennen lassen nnd dass die sogenannten Classen, in denen das der Fall wäre, etwa nur vom Range der Ordnungen seien, oder diejenigen Ordnungen nur den Grad der Familien hätten. Man vergleiche in dieser Hinsicht die durch mannigfache Zwischenformen verbundenen Ordnungen der Säugethiere und Vögel mit denjenigen der Insecten und Crustaceen, von welchen die Ersteren, wenigstens gewisse Ordnungen derselben, weit mehr von einander abstehen, und nicht zu vermitteln sind und die Crustaceen kein gemeinsames Merkmal für sich haben, so dass sie vergleichungsweise wohl mehrere Classen bilden.

Die Namen dieser systematischen Kategorien könnten wir freilich weglassen, sie dienen auch nur zum Verständniss, aber ein Unterschied der Kategorien ist vorhanden und wir müssten auch am Stammbaume Zweige des 1. bis n^{ten} Grades unterscheiden und die Ausgangspunkte gewisser Gruppen, die durch den einheitlichen Typus einer bestimmten Kategorie vereinigt werden, fixiren, wie wir auch im individuellen zusammenhängenden Entwicklungsvorgange dennoch Stadien unterscheiden. Ebenso

wird es zur Beurtheilung gewisser zeitlicher Faunen vom Vortheile sein, eine Gleichwerthigkeit in der Bezeichnung der Thiergruppen anzustreben und sich bei der Abgrenzung der Classe, Ordnung oder Familie in den verschiedenen Typen an gleiche allgemeine Regeln zu halten. (Siehe weiter unten „die unvermittelten Reihen etc.")

Die Arten etc. entstehen innerhalb der nächst höheren Kategorien und in den verschiedenen Typen und Reichen durch Abänderung und Constanz ihrer Körpertheile in verschiedener Weise und in verschiedenem Grade.

Für die Typen des Thierreiches selbst und für alle Kategorien innerhalb eines Typus kann man daher annehmen, dass, wenn die beständigen und wandelbaren Charaktere bei verschiedenen Thiergruppen in anderen Körpertheilen gefunden werden, dieselben verschiedenen sub- oder coordinirten Abstufungen des natürlichen Systemes (der Abstammung) angehören; d. h. wir haben Arten einer verschiedenen Gattung, Gattungen einer verschiedenen Familie etc. Ordo u. s. w. vor uns.

Es lässt sich hieraus mit Sicherheit folgern, ob wir im gegebenen Falle berechtigt sind eine besondere Gattung, Familie, Ordo etc. aufzustellen oder ob wir nur Artengruppen etc. zu unterscheiden haben. Mit Rücksicht auf den Werth der Charaktere für die Aufstellung einer systematischen Kategorie, bilden daher nicht — wie das bisher hervorgehoben wurde — Arten, welche ein gemeinsames Merkmal (von was immer für einem Werth) zeigen, eine Gattung etc.; sondern dieses Merkmal muss den Werth eines Gattungscharakters haben und innerhalb desselben die Arten nach anderen, für sie besonderen Merkmalen unterschieden werden. Die wandelbaren Charaktere innerhalb der Gattung (Artcharaktere) müssen andere geworden sein.

Eine Folge hievon ist die verschiedene Terminologie, welche in den einzelnen Kategorien des Systemes zur Geltung gekommen ist und sich ohne Erkenntniss obiger Regel in der ganzen Systematik zeigt.

Die Systematik ist keine veraltete Wissenschaft und etwa durch die Descendenzlehre verdrängt, sondern im Gegentheil durch diese verjüngt und neu belebt worden. Die Feststellung der natürlichen Verwandtschaftsgruppen ist das Ziel aller Richtungen der Zoologie.

Inhalt.

---

2. Die unvermittelten Reihen in der Classe der Insecten.

Die genaue Untersuchung der jetzt lebenden Insecten führt zu 16 Gruppen, welche durch keine Zwischenformen zu verbinden sind. Der Weg bis zu einem gemeinsamen Urahnen ist vielfach unterbrochen. Auch die fossilen Reste füllen diese Lücken nicht aus. Nur die Untersuchung und Vergleichung einzelner Organsysteme (Meinert, Palmén, Gerstaecker) sind im Stande, die Kluft zwischen ganz verschieden gebauten Formen zu überbrücken *(Forficula, Ephemera, Odonata)*. Wenn dadurch auch die Formenreihen nicht unmittelbar verbunden werden, so lassen sich doch gewisse Abstufungen der Organisation erkennen, nach welchen die einen, als die eines älteren Typus, gegenüber den anderen, bezeichnet werden können, und die Aufeinanderfolge der Reihen, wenn auch ohne sichtbare Übergänge, erschliessen, obschon es vollkommen unmöglich ist, zu sagen, welche besondere frühere Formenreihe der späteren zum Ausgangspunkt gedient hat. Es ist gänzlich unergründlich, wie mannigfaltig die Formen jener Insectengruppe waren, welche den Bau der Geschlechtsorgane (— paarige Ausmündung —) von Ephemeriden oder Dermapteren besass und von welchen wir nur die beiden letzteren mehr vor uns haben. Man kann sie als den ursprünglichen Insecten nahestehend ansehen und desshalb alle übrigen Reihen auf sie zurückführen, insoferne diese muthmasslich von coordinirten Formen jener abstammen.

Es scheint mir ziemlich fruchtlos Übergänge zwischen höheren Insectenordnungen aufzusuchen, ohne zu erwägen, ob solche überhaupt jemals vorhanden waren. Nur zwischen subordinirten Formen können jene existirt haben, niemals aber an den Enden coordinirter Reihen und als solche sind viele der Ordnungen anzusehen. Ebenso ist es zweifelhaft, ob gewisse Charaktere einer Hauptgruppe (z. B. die Mundtheile der Odonaten als Larven und Imagines) jemals bei bestimmten Formen in einer Übergangsbildung besonders zum Ausdrucke gekommen sind. (Gerstaecker,

Zur Morphologie der *Orthoptera amphibiotica.* Festschrift des 100jährigen Bestandes der Gesellsch. d. naturf. Freunde zu Berlin 1873, p. 19 u. 21, 55 u. 57.)

Als Zwischenformen betrachten wir nur morphologische Verbindungsglieder verschiedener Entwicklungsrichtungen, nicht aber anatomische, weil bei letzteren zwar die Verwandtschaft mit beiden Richtungen nachweisbar ist, die Verbindung aber thatsächlich unterbrochen erscheint.

Diese Einleitung halte ich für nothwendig, meiner Arbeit vorauszuschicken, um nicht den Verdacht zu erwecken, mich von den Thatsachen entfernen zu wollen.

Aus der Masse der Formen, welche die Classe der Insecten enthält, heben sich gewisse grosse Gruppen ab, das sind die sogenannten Insectenordnungen. Sie sind entstanden durch verschiedene Entwicklungsrichtungen ihrer Vorfahren und das Band, das sie einst vereinigte, ist bei den lebenden Insecten nicht mehr vorhanden, die Formen, welche es bildeten, scheinen längst verschwunden zu sein. Wir blicken heute nur von oben her auf die Wipfel des Stammbaumes, seine Zweige und Äste, deren Vereinigung zum Stamme sehen wir nicht.

Die jetzt lebenden Insectenordnungen stammen wahrscheinlich nicht von einander, sondern von miteinander näher verwandten Urformen derselben ab. Wir können daher nur feststellen, welche Ordnungen sich nahe aneinander reihen und erschliessen, dass auch deren Vorfahren näher verwandt waren.

Wir verhalten uns, den jetzigen Formen gegenüber, aber dabei etwa so, als wenn beispielsweise in der Zukunft von den Hymenopteren alle Formen, mit Ausnahme der Blattwespen und der langrüsseligen Apiden verschwunden wären, wenn von den Käfern nur die eigenthümlich rüsseltragenden Nemognathen und die Carabiden übrig geblieben, oder wenn von den Ordnungen nur die Lepidopteren und von allen Käfern nur *Nemognatha* vorhanden wären. Im ersteren Falle würden wir anstatt der Hymenopteren und Coleopteren je zwei Ordnungen unterscheiden und im letzteren Falle könnte die ähnliche Bildung der Maxillen für ein Zeichen der näheren Verwandtschaft gehalten werden. — Da

wir heute sicher das Resultat sehr verwickelter Vorgänge vor uns haben, so scheint es doppelt geboten, in der Deutung der Herkunft einer Form oder Formenreihe vorsichtig zu sein und alle nur möglichen Momente in Betracht zu ziehen.

Die fossilen Reste der Insecten zeigen in dieser Frage nur, dass unsere sogenannten Insectenordnungen uralten Ursprunges sind; denn man findet in den paläozoischen Schichten schon die typischen Repräsentanten, und zwar oft hochentwickelter Formen. Wenn auch im Ganzen als die ältesten Insecten jene angesehen werden, welche den niedersten unserer jetzigen Insecten (Ephemeren, Blatten, Termiten) und als die jüngsten jene, welche den differenzirtesten angehören (Lepidopteren, Dipteren, Apiden), so ist doch mit voller Sicherheit keine einzige transitorische Type zwischen den jetzt lebenden Ordnungen nachgewiesen worden.

Eine solche merkwürdige Type sollte das von Dohrn als *Eugereon*[1] beschriebene Insect sein. *Eugereon* kann nach Dohrn

[1] Es liegt nicht im Entferntesten in meiner Absicht der gediegenen Untersuchung A. Dohrn's über dieses Insect nahe treten zu wollen. Es wäre auch heute, nach 18 Jahren, ganz ungerechtfertigt, eine Kritik über diese Arbeit, ohne Rücksicht auf die veränderten Verhältnisse, unter denen das Object heute untersucht werden kann, zu üben, nachdem damals weder ich noch Hagen und Gerstaecker den Ansichten Dohrn's entgegentreten konnten. Wenn ich heute wage, eine verschiedene Meinung über das Object zu äussern, so geschieht das nicht unter Hinweisung auf den Spruch „Audiatur et altera pars", sondern auf die seither gemachten fossilen Funde und auf die anatomischen Entdeckungen. Was letztere anlangt, so hebe ich nur hervor, dass es vor 18 Jahren nicht möglich war, die Flügelrippen vergleichend-anatomisch in Bezug der Homologien zu bestimmen und erst seit vier Jahren Adolph's Theorie über den Flügelbau eine solche Untersuchung theilweise möglich macht. Ich habe schon in meinem Bericht über Hagen's (pro 1870) Arbeit auf viele wichtigen Punkte aufmerksam gemacht, um die Homologie der Adern zu bestimmen und meine damaligen Bedenken (1873) wurden seither durch Adolph's Arbeiten als vollkommen berechtigt erwiesen. Es wäre höchst wünschenswerth, wenn der *Eugereon Böckingii* einer neuerlichen Untersuchung unterzogen würde. Eine sehr freundliche Antwort des Herrn v. Böcking klärte mich darüber auf, dass von dem Objecte nicht, wie Goldenberg irrthümlich angibt, eine photographische Aufnahme gemacht wurde. Eine Versendung des werthvollen Objectes ist selbstverständlich nicht zu verlangen Dohrn selbst konnte mir über dasselbe nichts Näheres mehr mittheilen.

nicht zu den Rhynchoten gehören, weil diesen im Vorderflügel der sogenannte Clavus zukommt, wodurch die Längsrippen im Hinterfelde vom Rande getrennt werden (Dohrn, Stett. Ent. Z. 1867, p. 145). Bei keinem Hemipteron zeigen die Längsadern das Bestreben den Unterrand (Hinterrand) des Flügels zu erreichen, sondern alle haben die Richtung nach der Spitze des Flügels. Nach Dohrn soll dessgleichen kein *Hemipteron* mehr als neun, meist weniger Fühlerglieder und die Fühler nie die Form jener des *Eugereon* besitzen.

Dieser beiden Momente wegen könnte *Eugereon* noch immer ein Rhynchot sein; denn der Clavus wird bei gewissen Fulgoriden (Genus Derbe) sehr kurz und fehlt bei Aphiden und Cocciden und die Fühler werden bei *Monophlebus* über zwanziggliedrig und perlschnurförmig.

Sehe ich von den als Mundtheile gedeuteten Theilen ab, welche möglicherweise bei Betrachtung am Originale noch eine andere Deutung erlauben, so weist das Flügelgeäder nur auf Orthopteren, und zwar zunächst auf Mantiden *(Phyllocrania)*, dann auf Acridier (*Pneumora variolosa* Thunb.), entfernter auf Perliden *(Pteronarcys)*, ebenso gleichen die Beine den letzteren. Der Verlauf der Submediana und deren Annäherung an die Mediana, ferner die vom Thorax her von der Basis auslaufende dunkle Flügelbinde quer zur Mediana vom Schildchen her, wie ein Flügelhäutchen (Membranula), sowie die zahlreichen verworrenen Zellen finden sich bei den genannten Mantiden, Acridiern und bei *Eugereon*. Einen entfernteren Vergleich lässt *Corydalis* zu, doch stimmen hier die Tarsen nicht und bei *Corydalis* fehlt das Zwischengeäder.

Noch zu beachten wären auch die mit Saugzangen versehenen Larven der Megalopteren, deren Ähnlichkeit mit den Rhynchoten, in Bezug der Mundtheile später noch Erwähnung finden wird. Weit mehr stimmen aber die Mundtheile mancher

---

Ausser *Eugereon* wurden von Scudder noch folgende synthetische Typen aufgestellt: *Atocina*, *Cronicosialina*, *Homothetidae*, *Xenoneuridae*, *Palaeopterina*, *Hemeristina*. (Siehe hierüber Hagen, Bullt. of the Museum of comperativ Zoology, pag. 281 Vol. VIII, Nr. 14, 1881) und von Goldenberg, *Palaeodictyoptera* (Fauna Saraepontana Foss. II. Heft, 1877, p. 8). Alle diese Formen erwiesen sich bei genauer Prüfung als keine synthetischen. Siehe auch Hagen zool. Anzeiger 1885. p. 299.

derselben *(Osmylus, Sisyra, Coniopteryx)* mit jenen von *Eugereon* nach Dohrn's Darstellung. Dass Mundtheile von heute lebenden Larven, deren Imagines rudimentäre oder anders gebildete Kiefer besitzen, ursprünglich imaginale waren, müssen wir für viele Insecten zugeben, (*Diptera cyclorrhapha*) oder dass umgekehrt manche Modificationen der Kiefer aus dem Larvenleben in das der Imago übertragen werden. Fühler, Kiefer, Füsse, Lippentaster des *Eugereon* sind viel mehr mit jenen der *Osmylus*-Larve und mit Neuropteren, als mit jenen eines Rhynchoten zu vergleichen. (Hagen, Linn., Entomolog. Bd. 7. 1882, Tab. III Fig. 15.)

Die Flügel erlauben nur einen Vergleich mit den genannten Orthopteren oder Ephemeren, sowie mit Neuropteren. Aber von Phasmiden und *Orthopteris saltatoriis* unterscheiden sich die Flügel des *Eugereon* wesentlich durch die marginale Costa der Vorderflügel, die wie bei Mantiden verläuft, während sie bei den früher genannten Orthopteren vom vorderen Flügelrande weit entfernt nach einwärts verlauft und vor ihr ein breites Präcostalfeld liegt, das bei *Phyllium* am Grunde fast allein den Flügel bildet. (Man vergleiche die Charakteristik der Ordnung.) Ebenso gebaut sind auch theilweise die Flügel von *Dictyoneura* Goldenbg.

Ich möchte nach allen diesen Erwägungen glauben, dass wir trotz den dreigliedrig angegebenen Füssen und den eigenthümlichen Mundtheilen eine Mantide vor uns haben, und dass als Mundtheile vielleicht der Stirnfortsatz, wie er bei *Phyllocrania* sich zeigt, gedeutet wurde — die Taster könnten ebenso die einer Mantide sein — und die Tarsenglieder nicht deutlich erhalten waren. Diese beiden Momente angenommen, finden wir keine ähnlicheren Thiere als *Phyllocrania paradoxa* Burm. vom Cap der guten Hoffnung und *Humbertiella ceylonica* Sauss. (Ceylon) zu den Flügeln des *Eugereon* und auch das verbreiterte Pronotum ist bei der erstgenannten Mantide vorhanden. Ebenso stimmen die langen dünnen Fühler und viele Momente im Flügel. Da die Flügel der Mantiden in der Form und in der Verästelung der Adern sehr variiren, so finden sich nur mehr generelle Differenzen.

Folgen wir der Deutung der Theile von Dohrn, dann haben wir allerdings in dem *Eugereon* ein merkwürdiges Zwischenglied oder eine synthetische Type von Hemipteren, Neuropteren und

Orthopteren s. lat., während nach meiner Meinung, die sich allerdings nur auf die bekannte genaue Abbildung, nicht auf Ansicht des Objectes stützt, in der Zeit, in welcher *Eugereon* lebte, eine solche Zwischenform nicht vorhanden war. — In der Deutung des Schnabels des *Eugereon* werde ich vollends bestärkt durch Woodward's Beschreibung und Abbildung von *Lithomantis carbonaria* (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1876, pag. 60—64, Taf. IX, Fig. 1) und finde mich nicht bestimmt, mit Scudder (Memoires of the Boston Soc. of Nat. History, Vol. III, part. 1, Nr. 2, pag. 18 sep. 1879, Note) dieses Thier von den Mantiden zu entfernen und demselben, sowie dem *Eugereon* saugende Mundtheile zuzuschreiben, sondern bei beiden halte ich den Schnabel für einen Stirnfortsatz und bei *Eugereon* scheint mir der als Tarsus gedeutete Theil, die Schiene mit ihrem abgesetzten Basalgelenk und die Schiene, der Schenkel etc. zu sein, womit die abnorme Tarsengliederzahl für Mantiden (3, anstatt 5) hinwegfiele, weil überhaupt kein Tarsus erhalten geblieben, sondern nur das hakige Schienenende dafür gehalten wurde. Woodward stellt neben seine *Lithomantis* die recente *Blepharis domina* aus Abyssinien. Ohne diese Abbildung Woodward's zu kennen, habe ich den Flügel des *Eugereon* mit jenem von *Phyllocrania paradoxa* Burm. ♂ von Port Natal vergleichend gezeichnet und bin erst durch Scudder auf Woodward aufmerksam geworden. (Scudder nennt das Thier unrichtig *Archimantis* Wdw.)

Obschon die Perliden im Flügel manche Ähnlichkeiten mit den Mantiden zeigen, so sind sie hier doch durch den Verlauf der Submediana, deren beide Äste sich erst am Ende gabeln und zwischen sich das Sectoral und Costalfeld einschliessen und das schmale, einen Clavus anbahnende Postcostalfeld im Vorderflügel, sowie durch das nodalartige Ende der Subcosta, wie bei Odonaten, verschieden.

Ziehe ich ferner in Betracht, dass, wie Hagen bewiesen hat (Bulletin of the Museum of Comperative. Zoology at Harvard Collg. Vol. VIII, Nr. 14, 1881, pag. 275) keines der noch älteren devonischen Insecten eine synthetische Type sei, sondern entweder zu den Odonaten (2) oder wahren Neuropteren (zu den Sialiden *(Chauliodes)*) gehört, oder nur so fragmentarisch erhalten ist, dass die Ordnung nicht mehr bestimmbar ist, so

scheint mir die Auffindung einer synthetischen Type dieser Insectenordnungen in späteren Schichten weit weniger wahrscheinlich. Die weitere Auffindung einer Blatta, *Palaeoblattina Douvillei* (Brongniart, Compt. rendus, Paris, pag. 1164, T. 99. 1884) im mittleren Silur zeigt den uralten Ursprung der Insectenordnungen. Wenn im Silur Blattiden, im Devon schon Libelluliden und Neuropteren (Sialiden) vorkommen und die für erloschen angesehenen *Dictyoneura*-Arten der Kohle theils als Phasmiden (Brongniart) erkannt werden, wozu auch einige als Termiten gedeutete Formen gehören sollen (Scudder, Proc. of the Americ Acad. of arts and Sc. 10. Dec. 1884, pag. 167), so scheint es naheliegend, manche der *Dictyoneura*-Arten, und zwar jene deren Flügel mit deutlicher marginaler dicker Costa versehen sind, ferner den *Eugereon* des *Perm* und die *Lithomantis* aus der Kohle für Mantodeen zu erklären.

Wenn Scudder sich durch die Entdeckung des *Protophasma* von Brongniart (Ann. Sc. naturell. 6. ser. Zool. T. 7, Pl. 6, 1878) veranlasst sieht (Proceed. of the Americ. Acad. of Arts and Sc. p. 167, 1884/5) eine Tabelle zum Bestimmen der mit *Dictyoneura* verwandten Formen zu geben, so hat er dabei ausser Acht gelassen, dass die als *Termes* und *Dictyoneura* bezeichneten Flügelreste ein Gemisch von Phasmiden- und Mantidenflügeln darstellen und wenn er meint, dass in seiner Tabelle *Protophasma* (p. 170) nicht aufgenommen werden kann, weil der Flügel nicht genau dargestellt sei oder falsch gedeutet wurde, so kann ich, freilich nur nach Brongniart's Abbildung, sagen, dass ich nach Vergleich der Zeichnung mit Phasmiden- und Orthopterenflügeln überhaupt, dieselbe für vollkommen richtig halte und zwar hauptsächlich desshalb, weil in der Zeichnung Verhältnisse des Adernverlaufes dargestellt sind, welche in Übereinstimmung erscheinen mit den Untersuchungen J. Redtenbacher's über Phasmiden und *Orthoptera saltatoria*, welche, als noch nicht veröffentlicht, Herrn Brongniart nicht bekannt sein konnten. In der Zeichnung erscheint der Vorderrand des Flügels nicht verdickt, sondern häutig, ohne Randader und das Randfeld erweist sich dadurch als Präcostalfeld Redtenbacher's, genau so wie bei allen lebenden Phasmiden im Vorderflügel und bei den meisten auch, besonders wenn es so breit wie bei *Protophasma* erscheint, im

Hinterflügel *(Tropidoderus Childreni)*. Die Erklärung der Abbildung beweist die Richtigkeit meiner Angabe.

Brongniart bezeichnet den Vorderrand (*a*) als nervure marginale supérieure — die Zeichnung ist ohne starke Randader —; die nächste Ader nennt er „sous marginale supérieure (*b*) — das ist unsere Costa — und die folgende Ader wird „externo-mediana (*c*) genannt, — das ist die Subcosta —; dieser folgt nun die Mediana (*d*) — das ist der Radius. Bis zum Radius (incl.) finden sich aber bei allen Insecten höchstens nur drei Adern vom Rande her: die Costa, Subcosta und der Radius, während bei Phasmiden (wenn die Subcosta vorhanden ist wie bei *Phyllium*), Acridiern und Locustinen thatsächlich, sobald man vom Rande an zählt, scheinbar vier Längsadern erscheinen, die auch Fischer anführt, als: 1. Vena marginalis, 2. Vena mediastina, 3. Vena scapularis, 4. Vena externo media (= Radius = mediana).

Mit Rücksicht auf Adolph's Theorie erweisen sich aber bei diesen Familien (im Vorderflügel stets, zuweilen auch im Hinterflügel — siehe den Charakter der Orthopteren weiter unten) die Ader „*a*“ Brongniart und Vena marginalis Fischer als Präcostalrand, die Ader „*b*“ Brongniart's und Vena mediastina Fischer als 1. convexe, hier submarginale Costa der anderen Orthopteren, die Ader „*c*“ Brongniart's und Vena scapularis Fischer als concave 2. Subcosta und die Ader „*d*“ Brongniart's als 3. oder Vena externo-media Fischer oder als Radius oder convexe Mediana. Hinter dem Radius folgen die zwei Stämme der Vena subexterno-media und interno-media Fischer und vor diesen an der Spitze des Flügels ein Sector radii. Alle folgenden Adern sind, durch eine Concavfalte oder Ader getrennt, im breiten Hinterfeld gelegen — Brongniart nennt sie Analadern.

Auch hier differirt Brongniart von Fischer und unserer Ansicht, indem die Ader „*e*“ als interno-mediaire bezeichnet wird, aber der Vena subexterno media Fischer entspricht und die Ader „*f*“, welche die interno media Fischer's ist, als sous-marginale inférieure bezeichnet wird. Hiezu ist noch zu bemerken, dass bei sehr vielen lebenden Phasmiden die Subcosta gänzlich fehlt und das Mittelfeld — von der Mediana bis zur Analis — sehr verengt oder ganz eingezogen, wie eine Längsfalte erscheint

(Vorderflügel von *Tropidoderus*). Bei *Phyllium* sind im Hinterflügel die Costa marginal und die Subcosta vorhanden. Der Radius ist an seinem Apicalsector zu erkennen und erweist sich homolog der Ader „*d*" Brongniart's, hinter welcher ein Sector verläuft.

Da, wo die Costa, wie bei *Phyllium* im Hinterflügel, am Vorderrande verlauft, erweist sich auch das Marginalfeld schmal, bei allen anderen Phasmiden, wo die Costa submarginal verlauft, zeigt sich ein breites Präcostalfeld wie auch bei *Protophasma*. Die *Dictyoneura elegans* Goldenbg., *elongata*, der *Termes laxus* und *T. Decheni* u. A. gehören durch ihre dicke Vorderrandader wohl zu Mantiden.

Die Gesellschaft der ältesten bekannten Insecten bestünde also aus genuinen Orthopteren (Blattiden, Phasmiden, Mantiden), aus amphibiotischen Orthopteren (Odonaten, und zwar vielleicht Gomphiden, die mit *Stenophlebia* verwandt waren, im Devon schon), genuinen Neuropteren (Sialiden im Devon) und Rhynchoten (Fulgoriden), die von den jetzt lebenden Formen nur der Gattung nach abweichen, oder selbst, mit Rücksicht auf allgemeinere Gattungscharaktere, in jetzt lebende Genera gehören. Die Ausgangspunkte dieser Ordnungen liegen daher so ferne, dass schon damals keine synthetischen Typen zwischen denselben vorhanden gewesen sein dürften. Die nach allgemeiner Annahme spät auftretenden und entstandenen Lepidopteren und Dipteren zeigen heute noch so viel Beziehungen zu einander und zu den Neuropteren sens. lat., dass unter den lebenden Insecten noch synthetische Formen festzuhalten sind, d. h. es existiren solche, welche man, wären sie fossil und ausgestorben, längst für synthetische Typen erklärt hätte. Ich werde später auf die Beziehungen dieser Formen zurückkommen (siehe *Petanoptera*). Für die so hoch entwickelten Hymenopteren fehlt jeder sichere Ausgangspunkt, ebenso für die Käfer und Rhynchoten.

Wie später gezeigt werden wird, gibt es kein Bindeglied zwischen den homomorphen und heteromorphen *(Metabola)* Insecten und es ist total falsch, wenn behauptet wird, die Verwandlung der Neuropteren zeige in ihrer theils beweglichen Nymphe einen Übergang. Die Nymphe der Neuropteren ruht geradeso wie die der Käfer und nur bei einigen Gruppen wird

sie vor der Verwandlung zur Imago beweglicher, schwimmt oder lauft. In der Bewegung kann kein Übergang angenommen werden, da die Mückenpuppe sehr lebhaft und stets umherschwimmt und da die Bezeichnung ruhende Puppe überhaupt für die *Metabola* falsch ist. Sind daher auch vielleicht die heteromorphen Insecten weit später entstanden, so finden wir doch keine wahren Zwischenformen zu den homomorphen.

Im Übrigen würde sich vielleicht eine grössere Gleichförmigkeit in dem Auftreten der Insecten und höheren Thiere zeigen, wenn wir den Werth der systematischen Kategorien in Betracht zögen[1]. So scheint die Ordnung einer höheren Thiergruppe nicht den Werth zu besitzen, wie im Kreise der Arthropoden und speciell Insecten, sondern mehr jenen der Familien oder Zünfte innerhalb einer Insectenordnung und darum erscheinen die Zwischenformen der Ordnungen bei Säugethieren u. a. viel häufiger als zwischen den Ordnungen der Insecten und zwar ganz ähnlich wie zwischen den Familien oder Zünften der letzteren. Man fand in Australien keine neue Insectenordnung, wohl aber eigenthümliche untergeordnete Gruppen (z. B. die Gattung *Cryptophasa (Tineidae)*, die Gattung *Synemon (Castniidae)* unter den Lepidopteren, die Nymphiden unter den Neuropteren, *Chorista* unter den Panorpaten) oder manche Familie reicher und durch colossale Formen vertreten *(Hepialidae, Limacodidae)*. Ebenso fehlen gewisse Familien, z. B. die Parnassier und Zygaeniden, aber keine Insectenordnung. Insoferne der Ursprung der Insectenordnungen ein viel älterer ist, als jener der Säugethiere oder anderer höheren Thiere, besitzt die Ordnung bei den Insecten gewissermassen einen höheren Werth, ist schärfer begrenzt und ihre Herkunft verwischt.

In Neuseeland findet sich die in keine Familie der Trichopteren passende Gattung *Anomalostoma m. (Philanisus Walk.)*, deren Larve im Meere lebt.

Ausser den erwähnten Formen *(Plecoptera, Mantodea)* mit vier geaderten Flügeln, von denen die hinteren fächerförmig faltbar sind, werden die Fulgoriden schon von Dohrn durch die

---

[1] Es zeigt sich hieraus die Wichtigkeit, die systematischen Kategorien in den verschiedenen Kreisen des Thierreiches nach bestimmten Principien und nicht willkürlich zu begrenzen, damit sie gleichwerthig werden.

Fühler und den Clavus, die Sialiden ausser anderen Momenten durch das einfachere Geäder ohne Zwischenmaschen, die Trichopteren durch dieselben Momente und den meist vorhandenen Clavus beim Vergleiche mit *Eugereon* ausgeschlossen.

Die Acridiodeen, Gryllodeen und Locustinen haben die Costa vom Vorderrande entfernt (Redtenbacher) und ein Präcostalfeld

Immerhin ist noch zu erwägen, dass das Flügelgeäder bei Insecten verschiedener Ordnungen zuweilen eine merkwürdige Ähnlichkeit zeigen kann. Man vergleiche Psylloden *(Rhynchota)*, Psociden *(Corrodentia)* und manche *Hymenoptera*) oder *Panorpa (Neuroptera)* und *Rhyacophila (Trichoptera)*, ferner *Tipulidae (Diptera)* und *Zeuzera (Lepidoptera)* u. A.

Mit Berücksichtigung dieser Angaben scheint mir die Vergleichung der supponirten Mundtheile des *Eugereon* mit der *Osmylus*-Larve oder mit Panorpaten oder anderen Formen nicht überflüssig gewesen, umsomehr, als mir die Reste des Thieres nur aus den Abbildungen bekannt sind.

Durch die angeblich dreigliedrigen Tarsen und die Flügel steht *Eugereon* der merkwürdigen, jetzt lebenden Acridiergattung *Pneumora* weniger nahe, als den Mantiden nach obiger Deutung, obschon jene ein Mittelglied zwischen Acridiern und Locustinen bildet und keine Sprungbeine besitzt, daher sich auch anderen Orthopterengruppen nähert.

So niedrig auch die Termiten gegenüber den Hymenopteren und Lepidopteren organisirt erscheinen, so alt auch ihre Form sein mag, so müssen sie doch als ein die anderen Urkerfe überragender Zweig, vielleicht für die Reste einer in früherer Zeit höchstentwickelten Form der homomorphen Insecten angesehen werden, die sich noch erhalten haben. Ihrer Brutpflege und ihres Nestbaues wegen können die Termiten nur Endzweige und nicht Anfangsformen jener bilden. Nach Scudder (Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sc. 1885, p. 167) haben die Termiten in den paläozoischen Perioden noch nicht existirt.

Es ist zwischen den Termiten und den, durch Palmén ihnen zur Seite gestellten, Ephemeren *(Subulicornia)* eine ebenso grosse Kluft, als heute zwischen den aculeaten Hymenopteren und Tineiden (Lepidopteren). Es sind hier absichtlich Formen gewählt,

welche in verschiedener Richtung Endzweige und solche, welche Anfangsformen zu bilden scheinen.

Der gründlichste Kenner der Termiten, H. Hagen, stellt dieselben in nahe Verwandtschaft zu Blattiden, zu welchen gegenwärtig das älteste bekannte Insect gehört und nach allen Untersuchungen der Termiten scheint ihre Herkunft von einem mit Blattiden verwandten Formenkreis abzuleiten und das *Phylon* von jenem der Blattiden nicht ferne zu sein. Auch mit den durch Meinert und Palmén als Reste von Urformen erkannten Forficuliden haben die Termiten Vieles gemein. Vergleichen wir aber die den Forficuliden in ihrer Organisation nahestehenden Ephemeren und Termiten, so ist der Bau der Augen, des Thorax, der Flugorgane bei Termiten weit weniger differenzirt und daher von einer gedachten Urform eines Insectes weniger abweichend, als der einer vollkommenen *Ephemera*, und die Termite stellt sich daher als hochentwickelte Form eines niedrigeren Formenkreises, die Ephemere dagegen als niedrigere Form eines höheren Formenkreises dar.

Dieses ist mit Rücksicht auf eine Ausgangsform der geflügelten Insecten gesagt, deren Mundtheile beissend, deren Thorax drei getrennte Ringe zeigt, von welchen der zweite und dritte möglichst gleichgebildet waren und deren Hinterleibssegmente getrennt in ursprünglicher (9 oder 10) Zahl erhalten sind und deren Flügel fast gleich gebildet zu zwei Paaren vorhanden waren. Mit dieser Urform stimmt *Termes* besser als *Ephemera* und letztere nur als Larve, sowie anderseits sich die Form der Termite (weisse Ameise), ihre Mund- und Kopftheile, leicht mit einer Ameise und ebenso der, von seiner Larve verschiedene Schmetterling mit der Imago der Ephemere vergleichen lässt. Die Tineiden scheinen aber den Anfangsformen der Lepidopteren ähnlich zu sein, während die Ameisen zu den höchsten Formen der Hymenopteren zählen und schliesslich die Papilioniden zu den zuletzt auftretenden Insecten gehören.[1]

[1] Scudder rechnet l. c. die zu den Termitinen gebrachten fossilen Formen der Steinkohlenperiode zu den Vorfahren der Phasmiden und einige eher zu Neuropteren. Demzufolge wäre der Stamm der Phasmiden ein viel älterer, als jener der Termiten, was mit dem eben Gesagten wohl übereinstimmen würde. Die Termiten wären daher nur späte Nachkommen

Fassen wir nur jene Formen ins Auge, welche durch ihre Organisation als die am tiefsten stehenden und daher für Reste der ältesten Insecten angesehen werden, obschon sie nicht die ältesten fossilen Formen darstellen, soweit wir dieselben kennen, so erhalten wir die Ephemeren und Dermapteren, welche mit den thatsächlich ältesten Funden in naher Verwandtschaft stehen, nämlich mit Blattiden. — Von den Endzweigen des Insectenstammes, den Hymenopteren, Coleopteren, Lepidopteren, Dipteren und Neuropteren herab, sehen wir keine Übergänge zu den homomorphen Ordnungen der *Orthoptera* sensu lat. und *Rhynchota* und ebenso nur eine, vielleicht nur auf Täuschung beruhende, Convergenz einzelner Ordnungen (*Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*).

Es ist bis heute keine Übergangsform zwischen irgend welchen der bisher festgehaltenen Insectenordnungen, kein gemeinsamer Urahne derselben gefunden und festgestellt worden. Man kann das um so eher von denjenigen Ordnungen aussprechen, welche einen mehr gleichförmigen Inhalt zeigen (Lepidopteren, Hymenopteren, Coleopteren, Dipteren, Rhynchoten), als von den anderen (Orthopteren und Neuropteren), weil nach meiner Ansicht letztere, im Verhältniss zu jenen, aus mehreren mit jenen für sich gleichwerthigen Gruppen oder sogenannten Ordnungen zusammengesetzt sind und in der Folge aufgelöst werden müssen. Ob wir berechtigt sind, die ersteren Ordnungen zu nennen und ebenso die letzteren in ihrer Theilung, wollen wir nicht erwägen, aber als gleichwerthige Gruppen, deren Formen durch Verwandtschaft

---

von wirklichen Urformen oder viel älteren Formen, z. B. von Blattinen. Ein Theil der sogenannten Termiten aus der Kohle gehört indess, wie gezeigt, zu den Mantiden.

Der zu den Neuropteren gerechnete Flügel des *Megathentomum pustulatum* von Scudder aus den „iron stone concretions of Morris Illinois (Palaeontol. of the Illinois State Geolog. Survey und Packard, Guide to the Study of Insects 2. ed. 1870, p. 621, fig. 617) zeigt in der Structur — zwischen den Adern reihenweise gestellte runde schwarze pustulöse Flecke — die grösste Ähnlichkeit mit *Chauliodes (Hermes) guttiferus* Walk (aus Australien im Wiener Museum), aus der Familie der Sialiden. Trotzdem möchte ich ihn nicht mit Bestimmtheit hieher rechnen, da ähnliche Punkte auch bei Insecten anderer Ordnungen vorkommen.

vereinigt sind, können wir nicht hier nur nahe Verwandte und dort nahe und entfernte Verwandte bunt zusammenstellen und in einer Gruppe nahezu gleichgebaute, in der anderen die verschiedensten Formen haben.

Dass man bisher fast stets unter *Orthoptera* die verschiedensten Formen vereinigen konnte, rührt nur daher, weil man für alle gewisse gemeinsame (unvollkommene Verwandlung) oder ein gemeinsames Merkmal (die viertheilige Unterlippe) gefunden hatte und beweist nur, dass diese Formen möglicherweise einem gemeinsamen Stamme angehören, nicht aber, dass sie darum eine Ordnung bilden; denn die morphologischen und anatomischen Verschiedenheiten sind zu grosse, um als Familiencharaktere zu gelten.

Mit demselben Rechte könnte man den Orthopteren die ganzen *Insecta metabola* gegenüberstellen, denen als gemeinsam eine ruhende Nymphe zukommt. Auch zeigen *Lepidopteren* und *Trichopteren* viel mehr gemeinsame Merkmale, als etwa *Odonaten* und *Blattiden* oder *Dermaptera* und *Ephemeridae* oder *Psociden* und *Acrideodea.* Letztere Gruppen sind daher z. Th. sicher als gleichwerthige Ordnungen der ametabolen Menognathen anzusehen.

Wenn wir Acridier, Libellen, Termiten in eine Ordnung stellen, dann können wir dies mit weit mehr Recht mit den Lepidopteren, Trichopteren und Dipteren thun. Legen wir diese homogenen Ordnungen zu Grunde, so müssen jene ebenso gesonderte Ordnungen bilden.[1]

Man muss die Insecten dann aber nicht so allgemein charakterisiren, dass die verschiedensten Formen in eine solche Ordnung vereint werden können, sondern mit Rücksicht auf wirklich verwandte Reihen. Bedeutende morphologische und anatomische Verschiedenheiten im Bau bedingen die Annahme einer Ordnung und diese wird

---

[1] Ganz dieselbe Ansicht ist im Americ. Naturalist. Vol. V, p. 707 ff. ausgesprochen.

Die circa 2300 Säugethierarten werden in 16 Ordnungen, die mehr als 200000 Insecten in 8 oder 9 Ordnungen untergebracht. Vergleichungsweise ist die Differenz der carnivoren Säugethiere von den Pinnipedien oder Insectivoren eine weit geringere, als bei den Insecten die der Mantiden Blattiden und Libelluliden in der Ordnung *Orthoptera* s. lat.

von den zunächst stehenden Ordnungen durch Fehlen von Übergangsformen getrennt und dadurch scharf begrenzt. Wenn daher auch manche der unter dem Namen *Orthoptera* vereinigten Insecten wirklich entfernt verwandt wären, so müssten sie dennoch als eigene, zunächst verwandte Ordnungen ausgeschieden werden. So sind die Odonaten wohl so eigenthümliche Insecten, dass sie nicht nur den Lepidopteren gegenüber, sondern auch im Vergleich mit allen anderen Insecten eine ebenso abgeschlossene als gleichförmige Ordnung zu bilden haben, obschon ihre nächsten Verwandten unter der gemischten Orthopterengruppe stehen. Es gibt keinen continuirlichen Übergang zu denselben, sie sind hochentwickelte Formen längst verschwundener Vorfahren, die sie vielleicht mit den Ephemeren verbunden haben.

Die Charakteristik unserer heutigen Ordnungen ist zu kurz und die Hauptmerkmale sind meist erst in der Beschreibung enthalten. So werden z. B. die Lepidopteren charakterisirt: Insecten mit vollkommener Verwandlung, saugenden Mundtheilen, verwachsenem ringförmigen Prothorax und häutigen, dicht farbig beschuppten Vorder- und Hinterflügeln.

Es ist nicht schwer, die Mängel dieser Charakteristik hervorzuheben. Erstens soll ersichtlich sein, ob die sogenannte vollkommene Verwandlung, — wie man eine solche mit einer Nymphe deren Nahrungsaufnahme sistirt ist, der Übung wegen auch ferner nennen mag — eine erworbene sei, oder ob es darin Anklänge an eine ursprüngliche Verwandlung gebe, d. h. welche Form die Larve zeigt. Zweitens soll von den saugenden Mundtheilen gesagt werden, welche Theile der Kiefer das Saugrohr bilden, damit für alle Lepidopteren der gleiche Bau des Mundes und die gleiche Umwandlung der beissenden Larvenkiefer in das Saugrohr constatirt wird. Drittens soll das Verhältniss aller drei Thoraxringe festgestellt werden. Viertens soll der Flügel mit seiner besonderen Rippenbildung und seinen Muskeln im Allgemeinen charakterisirt werden und fünftens soll der Bau der Mundtheile der Nymphe berücksichtigt werden. Auf den zu allgemein gehaltenen Charakter passen auch die Trichopteren, denn sie haben eine vollkommene Verwandlung, keine beissenden Mundtheile, einen kleinen ringförmigen Prothorax und häutige, zuweilen dichtfarbig beschuppte Flügel. Die-

selben haben aber Nymphen mit beissenden Mundtheilen, meist einen grossen Metathorax, mit grösseren oder mit den vorderen gleichen Hinterflügeln u. s. w.

Sämmtliche Charaktere kommen daher auch bei anderen Insecten zusammen vor und sind daher mangelhaft. Da nicht alle Schmettlerlinge dicht farbig beschuppte Flügel besitzen und manche auch rudimentäre Hinterflügel, so kommen auch alle diese Charaktere bei den Dipteren vor. Die Psychodiden haben vollkommene Verwandlung, saugende Mundtheile, kleinen Prothorax und beschuppte Flügel.

Es soll die Charakteristik einer Hauptgruppe auch den Zusammenhang der enthaltenen Untergruppen darthun, insofern dieselbe die Modificationen von den einfacheren oder niedrigeren bis zu den höchsten Formen berücksichtigt und nicht allein die allen gemeinsamen Merkmale enthält.

So zeigt sich zwischen Macrolepidopteren und Trichopteren ein so fundamentaler Unterschied im Verhältniss der Thoraxringe und der Entwicklung des ersten Bauchringes, dass an die, neuerer Zeit so vielfach hervorgehobene, Verwandtschaft dieser beiden Ordnungen kaum zu denken wäre.

Charakterisirt man jedoch den Thorax der Lepidopteren und das Verhältniss zum Abdomen gleichsam in seiner Entwicklung von den niedersten Formen an, so ergibt sich, dass die für die Lepidopteren in den meisten Werken enthaltene Schilderung des Thorax nur auf die Macrolepidopteren, nicht aber auf die Tineiden passt.[1] Letztere haben ganz den Thorax der Trichopteren und auch den ersten Bauchring durch Fehlen oder Verkümmerung der Bauchplatte, unvollständig. Finden wir, dass diese Thoraxform durch allmälige Übergänge mit der anderen verbunden ist, so erweisen sich eben beide als Extreme innerhalb einer Ordnung. Fehlen Zwischenformen, dann hätten wir auf eine weit entferntere Verwandtschaft zwischen Tineiden und den anderen Lepidopteren zu schliessen. Würde ein *Lepidopteron* gefunden werden, dessen Nymphe, wie die der Trichopteren, noch Oberkiefer und freie Gliedmassen besässe, dann wäre zwischen beiden die Analogie noch grösser. Neuester Zeit hat

---

[1] Auch *Hepialus* hat den Metathorax mehr entwickelt (Packard).

Alfred Walter bei Micropteryginen u. a. Microlepidopteren entwickelte Mandibeln und Maxillen gefunden. — Bis jetzt kennt man keine Trichopteren-Nymphen ohne Oberkiefer und ohne freie Gliedmassen. Einige Tineiden sollen Nymphen mit theilweise freien Beinen haben (M. Lachlan). Nach Walter (Jena. Zeitsch. f. Nat. W. Bd. 18 1885, pag. 755) bilden diese Lepidopteren mit beissenden Mundtheilen einen Uebergang zu den Tenthrediniden.

Ansichten über die Entstehung der geflügelten Insecten.

Über die Ausbildung der Urformen dieser Classe hat man folgende Vermuthung ausgesprochen (conf. Balfour, übers. v. Vetter. T. I, p. 388):

1. Das erste Insect oder Urkerf war ein Landthier, das durch Tracheen athmete, flügellos und ähnlich gebaut wie *Campodea* (Brauer, Verh. d. zool. bot. G. 1869.)
2. Dann kamen Formen, welche im Wasser leben konnten, da ihre Haut sehr dünn war und als Kieme diente, dabei konnten auch verschliessbare Stigmen sein (wie heute bei *Cloë* im ersten Stadium, bei *Euphaea* u. a.) oder letztere wurden secundär geschlossen oder rückgebildet.
3. entstanden zur Flächenvergrösserung Kiemen oder Tracheenkiemen und damit auch die Anlage von Flügeln (Nach Gegenbaur und Haeckel einst Tracheenkiemen), indem die Function der thoracalen Kiemen als solche aufhörte und sie Bewegungsorgane, jene Respirationsorgane wurden. (Lubbock, Origin of Insects, p. 74.) Nach Fritz Müller entstehen die Flügel aus seitlichen Fortsätzen der Rückenplatten *(Calotermes)*.
4. Die Flügel entstanden als secundäre Geschlechtsorgane erst mit der Fortpflanzungsfähigkeit und fielen nachher ab (Termiten) oder dienten zum Schwärmen und zur Verbreitung der Brut an entfernte Orte, waren vielleicht anfangs sehr ungleich entwickelt und individuelle Auszeichnungen, wie das heute noch bei Aphiden, Perliden, Psociden u. a. vorkommt. (Flügel verhielten sich also so wie die Blumenblätter, oder wie der Pappus oder wie geflügelte Samen bei Pflanzen.) (Siehe Lubbock, Origin of Insects 1874, p. 74.)

5. Da die Flügel erst zur Geschlechtsreife sich bilden (wie die Hörner und Geweihe oder andere Gebilde), so zeigt kein Insect eine Anlage derselben im Embryo (Darwin), wenn es auch von geflügelten Voreltern abstammt. Würde eine Anlage der Flügel aufgefunden werden, so müsste sie als Übertragung späterer Erwerbung in frühere Lebensstadien betrachtet werden. Man vergleiche über die Entstehung der Flügel aus paarigen Tracheenkiemen: Lubbock, Journal of the Proceed. Linn. Soc. (Z. Vol. XI, p. 422, 1873.—); ferner Origin of the Insects 1874, p. 74.

I. Als ***Apterygogenea.*** (*Synaptera* Pack.) scheiden wir vorerst von allen Insecten die einen besonderen Zweig (Classe) bildenden Thysanuren ab, die theils in eine eigene Ordnung untergebracht, theils für Orthopteren gehalten wurden und die manche Beziehungen zu den verschiedensten Insecten und deren Larven, zu den Myriopoden und Onychophoren haben. Wir finden in deren Entwicklung kein Moment, welches uns bestimmen könnte die Thiere dieser Gruppe, welche stets flügellos sind, von solchen abzuleiten, welche geflügelt waren. Sie gleichen vielen Insectenlarven, welche erst in späteren Stadien die Flügel zu bilden haben, also Larven vor Anlage der Flügel.

Ich nenne daher diese ab origine primär-ungeflügelten Formen *Apterygogenea,* weil sie von keinen geflügelten Formen herzuleiten sind. Ihnen gegenüber stehen alle übrigen Insecten als eigene Classe. Die Thysanuren (*Collembola* und *Thysanura*) haben eingezogene Mandibeln und Maxillen, letztere meist mit langem Stiele, aber frei beweglich und sowohl zum Beissen als Saugen dienend. (Lubbock, l. c.) Die Mundtheile sind nach einem besonderen Typus gebildet, aus welchem sich die beissenden und saugenden Mundtheile der Insecten ableiten lassen und unterliegen bei keiner Form einer Verwandlung.

II. *Pterygogenea.*

Die Formen dieser Gruppe können geflügelt oder ungeflügelt sein, ungeflügelte Formen stammen jedoch stets von geflügelten her und ihre Flügellosigkeit ist secundär. Es ist das nach-

zuweisen aus der Bildung des Thorax, der seine Form den Flugorganen zufolge modificirt hat und bei den secundär flügellosen beibehält, sowie aus der gleichen Entwicklung der Mundtheile mit verwandten geflügelten Formen (Rhynchoten, Pediculiden, Puliciden, Nycteribia, Epidapus) und ferner durch das Vorhandensein von Rudimenten einstiger Flügel Perliden, Coleopteren, Hymenopteren, Orthopteren, Dipteren, die oft nur bei einem Geschlecht vorhanden sind (*Boreus* ♂).

Die Mundtheile können eine Verwandlung erleiden oder sind bleibend beissend oder saugend. Die Verwandlung der Mundtheile von saugenden zu beissenden (Megalopteren) oder umgekehrt (Lepidopteren, Dipteren, *Aphaniptera*) ist bei den lebenden Formen stets mit einem Nymphenstadium verbunden. Bei der Entwicklung der Flügel tritt nur dann eine ruhende Nymphe auf, wenn dieselbe, durch Reduction der Häutungsstadien, nicht allmälig vor sich gehen kann und ebenso in Verbindung mit der Umbildung anderer Organe in kurzer Zeit eine bedeutende Umwandlung des ganzen Körpers bedingt. (*Hymenoptera, Coleoptera, Sialidae, Coccidae* ♂.) Nach Lubbock ist für die Umwandlung der Mundtheile die ruhende Puppe absolut nothwendig, für die Bildung der Flügel jedoch nur bedingungsweise. Es ist das insofern vollkommen richtig, da viele geflügelte Insecten keine Verwandlung haben, Insecten aber, deren Mundtheile sich verwandeln, stets eine ruhende Nymphe zeigen. Da sich die Mundtheile der Puliciden in der Entwicklung umwandeln, so könnten die Puliciden nicht als *Apterygogenea* angenommen werden, deren Mundtheile ja constant bleiben, und von welchen keine Form eine Verpuppung zeigt. Wohl zu unterscheiden sind aber von den umgewandelten Mundtheilen die rudimentären, denn diese kommen bei homomorphen und metamorphen Insecten vor, — ebenso wie die bleibend saugenden.

Es würde aus der Verbindung der saugenden Mundtheile mit dem Nymphenstadium folgen, dass die Rhynchoten entweder ihre Verwandlung verloren haben, oder dass sie sich direct von den homomorphen Thysanuren herleiten, bei welchen nach Lubbock die Mundtheile einen vermittelnden Typus der

beissenden und saugenden darstellen. Das Letztere scheint aus dem Grunde unwahrscheinlich, weil die Flügel der Rhynchoten, in ihrer Lage und mit Rücksicht auf Adolph's Theorie einen Vergleich mit jenen der anderen Insecten zulassen und mit jenen der Orthopteren und Coleopteren etc. homolog erscheinen. Ich bin noch immer der Ansicht, dass die specifischen Saugröhren der Lepidopteren und Dipteren sich aus theilweise rudimentären beissenden Mundtheilen entwickelt haben und diese die ursprünglich gewöhnlichen der Geschlechtsthiere waren. (Siehe meine Betrachtungen der Insecten im Sinne der Descendenztheorie I und II, l. c.) Übrigens ist nicht anzunehmen, dass die Umwandlung der beissenden in saugende Mundtheile stets mit der ruhenden Nymphe verbunden sein muss. Sie wird es ebenso wie die Flügelbildung durch Reduction der Häutungs-, d. i. Wachsthumsstadien.

Warum zwischen den Mundtheilen eines Käfers und jenen einer Wanze oder Mücke keine Übergänge vorkommen könnten, ohne nachtheilig zu wirken, scheint insoferne nicht gerechtfertigt, als wir unter den Myriopoden und Arachniden die Umwandlung der Mundtheile in saugende, ohne das regelmässige Vorkommen einer Puppe, als eine allmälige annehmen müssen. Und wenn Lubbock weiter sagt: ebensowenig könnte, aus demselben Grunde, aus dem Hemipteren-Rüssel der Mandibular-Typus eines Käfers hervorgehen, so führen wir die Larven der Megalopteren (*Sisyra, Osmylus, Coniopteryx*) an, deren specifisch saugende Mundtheile sich in die beissenden der Imago verwandeln und ebenso durch Anpassung monophyletisch erworben, als die Saugröhren der Rhynchoten aus ursprünglich beissenden Mundtheilen ihrer Vorfahren entstanden sein können. Dass die ruhende Puppe aber keine Bedingung für die Umwandlung der Mundtheile sei und daraus entstehe, sehen wir bei den Coccidenmännchen und den Hydrachnen, deren Verpuppung an dem Typus der Mundtheile nichts ändert, sondern sie im ersteren Falle rückbildet, dagegen alle anderen Organe umwandelt und Flügel ausbilden kann.

Die saugenden Mundtheile der Imagines sind, wie die gewisser Larven, in den genannten Stadien — also im ersteren Falle von der Imago, im letzteren Falle von der Larve — und zwar in den verschiedenen Gruppen

der saugenden Insecten polyphyletisch — **erworben und werden mit allmäliger Vervollkommnung vererbt für das Stadium, in welchem sie erworben wurden.**

Die Rhynchoten sind den Thysanuren viel ferner stehend als den hochentwickelten Orthopteren (Locustinen u. a.) oder Odonaten und wohl eher von letzteren (Keimstreifen) als von Thysanuren abzuleiten und die Käfergattung Nemognatha und die Apiden etc. zeigen deutlich, wie unter Mandibulaten ein Saugrüssel entstehen kann, ohne von den Thysanuren direct abzustammen.

Unwillkürlich bin ich durch die Aufstellung der beiden Gruppen *Apterygogenea* und *Pterygogenea* in Übereinstimmung mit Paul Mayer (l. c. 246) gekommen, und zwar mit der Ausnahme, dass die *Campodea* den Stammformen der Hexapoden am nächsten steht, dass aber für die pterygogenen Insecten ein gemeinsamer Urahne aufzustellen sei, der im geschlechtsreifen Zustande geflügelt war und der somit zum Theil dem *Protentomon* Mayer's entspricht.

Die Flügel der Insecten sind monophyletischen Ursprunges und mit Hilfe von Adolph's Theorie lässt sich eine vergleichende Morphologie der Flügel aller Insecten geben. Die Kiefer der Insecten sind bekanntlich ebenso monophyletisch angenommen, als drei Paar umgewandelte homologe Gliedmassen.

Die Entstehung von Flügeldecken oder Halbdecken, relative Grössenentwicklung und Faltung (Gelenke), Behaarung, Schuppenbildung, weitere Verzweigung und Ausbildung der monophyletischen Fundamentaladern (Gitterwerk) der Flügel entstand in verschiedenen Gruppen aber polyphyletisch, gerade so auch die Umwandlung der beissenden Mundtheile in saugende. Letztere sind daher in den verschiedenen Ordnungen nach einem ganz verschiedenen Typus gebildet.

Durch eben diese zwei Hauptgruppen werden aber auch die Thysanuren bleibend aus der Ordnung der Orthopteren entfernt und stellen eine, allen anderen Insecten gegenüberstehende Classe dar.

Die in dieser letzteren stehende *Campodea* gleicht sehr einer Chloë-Larve im ersten und zweiten Stadium, in welchen

keine Kiemen vorhanden sind. Mit dem dritten Stadium beginnen bei Chloë die Kiemenanlagen und mit dem neunten erscheinen Spuren von Flügelanlagen am Thorax. Da nach Lubbock die Chloë ausser dem Ei bis zur Imago 22 Stadien zu durchlaufen hat, so würden mit verschiedenen Fälschungen in den ersten acht Stadien das *Archentomon* Mayer's, vom neunten an das *Protentomon* wiederholt werden, oder nach unserer früheren Entwicklungstheorie, entsprächen die zwei ersten Stadien jenen Tracheaten, die ein Wasserleben begonnen haben und der Stigmen entbehren (verschlossen), weil ihre Haut sehr dünn ist. Vom dritten Stadium repräsentirten sie Formen mit Tracheenkiemen, die von hinten nach vorne weiter gebildet werden und am Thorax den Flügelanlagen homolog sind. Doch ist auch die Entwicklung der Ephemeriden schon eine bedeutend veränderte und stellt nicht mehr ein Spiegelbild der Entstehung geflügelter Insecten aus ungeflügelten Vorfahren dar, wohl aber fast den ursprünglichen Wachsthumsprocess jener. Vielfach sind Erwerbungen aus dem Imaginalstadium in das Larvenleben verlegt. Betrachten wir die ersten acht Stadien als die der ursprünglichen Stammform *(Campodea)* am nächsten stehend, so stimmt die gleichförmige Grössenentwicklung der Thoraxringe. Mit dem Erscheinen der Flügelanlagen ändert sich das und vom neunten Stadium beginnt schon der Thorax sich für die Imago umzuwandeln, der Mesothorax überwiegt. Bei den ursprünglichen geflügelten Insecten müssten Meso- und Metathorax, sowie deren Flügelanlagen gleich sein. Von den campodeoiden Charakteren bleiben der homonom geringelte Thorax nur bis zum achten Stadium und die Fühler (vielgliedrig) bis zum 20. Stadium (letztes Stadium vor der Subimago). Die drei Ocellen und Anlagen der Facettenaugen erscheinen als fünf Punktaugen vom ersten Stadium an, im dritten Stadium werden die Anlagen der Facettenaugen zweimal grösser, als die der Punktaugen, und im 18. sieht man die Facettenanlage. Die ganze Anlage der Facettenaugen und die Stellung der Punktaugen entspricht aber der Lagerung dieser Organe bei der Imago und ist somit nicht als ursprüngliche der campodeoiden Form anzusehen. Die Flügelentwicklung reicht bis zum neunten Larvenstadium vor, mit dem 21. und 22. erfolgt deren rasche Entwicklung. Die Geschlechtsdifferenz beginnt, äusserlich bemerkbar, erst im 18. Stadium,

die merkwürdigen Augen der Männchen und abdominale Anhänge.

Nach dieser Darstellung der Entwicklung äusserer Theile allein, zeigt sich, dass die Umwandlungen der einzelnen Organe, die bei Insecten mit ruhender Nymphe fast gleichzeitig erfolgen, hier ganz verschiedene Zeiträume durchlaufen. Will man im Allgemeinen den Kopfbau und die Lage und den Bau der Fühler und Augen als gewichtigen Unterschied zwischen Larve und Nymphe hervorheben, und das ist er doch bei Lepidopteren, Neuropteren, Dipteren, Coleopteren und Hymenopteren, so beginnt bei Chloë die Puppe schon mit dem ersten Stadium und erst mit der Subimago im 21. Stadium erreicht sie ihre Vollendung, d. h. die Verwandlung der Ephemeren gleicht noch der ursprünglichen Entwicklung und ist keine erworbene.

Ziehen wir in Betracht, dass die Subimago der Ephemeriden, als ein Entwicklungsstadium ohne Nahrungsaufnahme, mit dem Nymphenstadium der metabolen Insecten zu vergleichen wäre, dass die Weibchen einiger Gattungen im Stadium der Subimago verbleiben und fortpflanzungsfähig sind, dass ferner manche andere Arten (Chloë) sich wahrscheinlich schon als campodeoide Larven fortpflanzen (parthenogenetisch) und, dass die von der *Campodea* am meisten differente Form dem Männchen zukommt, so dass es mit seinen gedoppelten Facettenaugen und langen Tarsen sich zur *Campodea* so verschieden verhält wie ein *Sialide* zu seiner Larve, so scheint es fast, als ob die Verschiedenheit mancher metabolen Insecten von ihren Larven in der Entwicklung secundärer (hier männlicher) Geschlechtscharaktere zuerst ihren Grund gehabt hätte, die dann durch Anpassungsrückbildungen der Jugendformen zu Raupen immer mehr vergrössert wurde. Ein ähnliches Verhältniss findet sich bei den Cocciden-Männchen.

Es geht aus dieser Darstellung auch hervor, dass die Insecten von einer Gruppe ausgingen, bei welcher eine vorwaltende Ausbildung der Gliedmassen an den drei auf den Kopfcomplex folgenden Thorakalringen erfolgte und die Gliedmassen an den Abdominalsegmenten eine Rückbildung erfuhren, bei welcher ferner Facettenaugen nicht entwickelt

waren, sondern höchstens Punktaugen an den Seiten des Kopfes.

Aus diesen Formen scheinen sich, durch Vermehrung der homonomen Segmente, einerseits die Myriopoden und anderseits die *Insecta apterygogenea* abgezweigt zu haben.

Diese Urformen entsprechen mit der Hinzufügung der Abdominalgliedmassen dem *Archentomon* P. Mayer's und ihnen stehen *Campodea, Japyx* und andere Thysanuren sehr nahe. Zahlreiche sogenannte campodeoide Larvenformen zeigen noch Eigenthümlichkeiten dieser Urformen, aus deren Nachkommen sich dann auch die pterygogenen Insecten entwickelt haben mögen, anfangs als besondere Anpassungsformen derselben mit Tracheenkiemen, später mit Flügel und Facettenaugen.

Die Lage der Antennen am Vorderrande des Kopfes und das Tracheensystem zeigen (letzteres nach Palmén) bei *Campodea* eine Annäherung an die Lagerung und Bildung jener Theile bei den Onychophoren, doch sind hier die Stigmen nicht paarig angelegt, aber dort die Tracheen noch nicht zu Längsstämmen verbunden. Die in ihrem inneren Bau höher als die Ephemeren stehenden Perliden zeigen anderseits in ihrem Kopf- (Fühler) und Thoraxbau viele Beziehungen zu den Nymphenstadien der Ephemeren und bleiben bis zur Imago campodeoid. Auch sind die Tracheenkiemen persistent und Luft- und Wasserleben nicht so strenge geschieden, wie bei den Ephemeren.

Vielleicht liessen sich hier Momente finden, um die Umbildung der (Fortsätze der Rückenplatten, nach F. Müller) thorakalen tracheenkiemenartigen Anhänge zu Flügeln und die Rückkehr dieser Tracheaten zum ursprünglichen Luftleben zu verstehen. (Man vergleiche: Lubbock: Origin of Insects, London 1874, p. 74.) Ebenso interessant sind die Beziehungen der Perliden zu den Dermaptern.

Die apterygogenen und die pterygogenen Insecten lassen sich vom gemeinsamen ungeflügelten Vorfahren herleiten und stellen verschiedene Entwicklungsrichtungen dieser dar, so dass in der einen Richtung die Bildung dorsaler Anhänge (Flügel) am Thorax und die Theilung des Körpers in drei Hauptabschnitte in verschiedener Modification, respective die Entwicklung eines mehr einheitlichen Brustcomplexes,

differenzirte, meist zusammengesetzte Fühler und einfache und Facettenaugen zu beobachten sind *(Pterygogenea)*; während in der anderen Richtung am Thorax keine dorsalen Anhänge (Flügel) gebildet werden, kein besonderer Thoraxcomplex entsteht, meist einfache Fühler und Augen und nur selten Facettenaugen vorkommen *(Machilis)* — *(Apterygogenea)*.

Für diese beiden Gruppen erweisen sich die Facettenaugen heterophyletisch, insolange nicht die Entwicklung dieser Organe bei *Machilis* in den einzelnen Stadien bekannt ist und hierin, wie P. Mayer vermuthete, eine Beziehung dieser Form zu den anderen Insecten nachgewiesen würde. Ebenso heterophyletisch entstanden sind die Facettenaugen von *Scutigera* zu denken.

Ich muss hier noch bemerken, dass wir in den Tracheenkiemen, wie sie am Abdomen bei *Chloë* auftreten und deren Entstehung als dorsale Ausstülpungen des Hautschlauches, die schliesslich eine Musculatur erhalten und beweglich werden, ein den Flügeln homologes Gebilde sehen, da auch letztere von ähnlichen Ausstülpungen ihren Ursprung nehmen und nach Lubbock eine ganz ähnliche Musculatur erhalten. Insoferne erscheint uns dieser Vorgang bei *Chloë* in seiner ursprünglichen Gestalt und die Verwandlung dieser Ephemeriden um so interessanter. Aber auch bei Cicaden sind die dorsalen Ausstülpungen am Hinterleibe homolog mit denselben Gebilden (Flügelscheiden) am Thorax, obschon erstere niemals mehr als Tracheenkiemen functioniren und Tracheen eben in dieselben hineingehen, wie allerwärts am Insectenkörper. (Conf. Fritz Müller über *Calotermes.*) Diese paarig angelegten Ausstülpungen können aber nicht zurückgeführt werden auf die dorsalen Ausstülpungen gewisser Gliederwürmer, weil sie bei den angenommenen Stammthieren *(Campodea)* der Hexapoden und ebenso bei den ersten acht Stadien der *Chloë*-Larven fehlen. Tracheenkiemen, welche an anderen Stellen des Körpers sich bilden (*Trichoptera*-, Lepidopterenlarven u. a.) sind viel später erworbene Gebilde. Sollte es sich bestätigen, dass die Tracheenkiemen der *Sialis*- und *Euphaea*-Larve umgewandelte abdominale Bauchgliedmassen seien, so wäre das als eine andere Entwicklungsrichtung zu betrachten, bei welcher auch die Bauchgliedmassen der Campodiden die Function der Respiration übernahmen und die dorsalen

Ausstülpungen am Abdomen zu keiner genügenden Ausbildung gelangten, oder nach Entwicklung der thoracalen rascher rückgebildet wurden. Da man gerade bei den der Campodea-Form so nahe stehenden Ephemeriden, Perliden, Odonaten (ausser *Euphaea* und *Anisopteryx*), Dermapteren und Coleopteren keine Spur von Bauchfüssen in der postembryonalen Entwicklung findet, wohl aber am Embryo noch am ersten Abdominalsegment (Kowalewsky, Graber), dagegen bei Panorpiden-Larven die volle Zahl, etwas weniger bei Hymenopterenlarven und noch weniger bei Lepidopteren und Trichopteren (Analbeine), ferner bei Hemerobiden nur eine Haltgabel am Analende (*Osmylus* u. a.); so stehen diese sonst einer Campodea so unähnlichen Larven ihr hierin wieder näher. Doch lässt sich eine Kette von Formen zusammenstellen, welche die Maden mit den *Campodea*-Formen verbindet. — *Sialis* steht als Larve noch sehr nahe gewissen Ephemeriden und ähnelt andererseits durch die Kopfbildung den Raupen der Panorpen; Corydalis nähert sich durch die Analbeine den Trichopteren. Die Larven letzterer sind ähnlich jenen der Lepidopteren und Blattwespen (*Lyda*) und bei Verlust der Beine den Pilzmücken und Tipuliden, von denen einige wie *Pedicia* deutliche Bauchfüsse nach Art der Lepidopterenraupen zeigen und nur in den Kopf- und Thoraxtheilen rückgebildet sind.

Mundtheile und deren Wandelbarkeit.

Unter den pterygogenen Insecten verhalten sich jene Formen, deren Mundtheile ein Ansatzrohr zum Saugen bilden und jene mit beissenden Kiefern sehr verschieden.

Man kann folgende Gruppen unterscheiden:

1. *Insecta Menorhyncha.* Die Imagines zeigen dieselben saugenden Mundtheile wie die Jugendformen. Die Theile sind nach einem bestimmten Principe im Embryo angelegt und gelagert worden und ihre Function blieb stets die gleiche, höchstens verkümmern diese Mundtheile bei gewissen Formen im geschlechtsreifen Zustande, doch sind etwa noch vorhandene Rudimente noch stets nach demselben Schema gelagert und gebaut. Hieher gehören die Rhynchoten.

2. *Insecta Menognatha.* Die Imago und Nymphe mit gegeneinander beweglichen, meist zangenartigen Kiefern, oder diese

bei der Imago rudimentär *(Ephemeridae)*. Verwandlung vorhanden oder fehlend. — Ruhende Nymphen sind stets freigliedrig. —

a) Auch bei der Larve, vom Embryo angefangen, gegenständige Kau- oder Beisskiefer: *Orthoptera* sensu lat., *Coleoptera, Hymenoptera* pp., *Neuroptera* pp.

b) Die Larven haben in verschiedener Weise zu Saugröhren umgewandelte gegenständige (greifzangenartige) Kiefer, oder diese bilden fast gerade Stechapparate. Saugrohr nur der Oberkiefer: *Dyticidae*; Saugrohr Ober- und Unterkiefer: Megaloptera. In letzterem Falle gerade oder auswärts gebogen (bei *Sisyra, Coniopteryx, Osmylus* und *Mantispa*).

Hieher gehören alle Coleopteren, Orthopteren, Odonaten, Ephemeriden, Neuropteren, Panorpatae und Trichopteren. Die *Trichoptera* insofern die Nymphe noch beissende Mundtheile besitzt und dieselben erst bei der Imago rudimentär werden, ohne aber zugleich einen besonderen Saugrüssel zu bilden.

Die Hymenopteren, welche z. Th. hieher gehören, bilden zur nächsten Gruppe einen Übergang, indem bei Crabroniden und Apiariern bei der Imago eine besondere Saugröhre aus Unterkieferladen, Lippe und Lippentaster gebildet wird. Sie würden ohne Rücksicht auf die anderen Hymenopteren eine ebenso besondere Ordnung abgeben, wie heute die Rhynchoten. Ebenso ist bei den Panorpen ein eigenthümlicher Mundbau erhalten geblieben, der vereinzelt dasteht, obschon die Panorpen den ganzen Thoraxbau der Trichopteren haben. Einst scheint hier ein Übergang gewesen zu sein. — Mir scheinen beide als zu sondernde Gruppen, welche wahrscheinlich einen gemeinsamen Ursprung haben.

3. Die dritte Gruppe *(Insecta Metagnatha)* setzt sich aus jenen Insecten zusammen, welche, im Gegensatz zu den Rhynchoten, als Larven mit ganz anders gebildeten und zwar beissenden Mundtheilen aus dem Ei kommen, als sie im Nymphen- und geschlechtsreifen Zustande zeigen, und in letzterem ganz specifisch gebaute, **saugende** Mundtheile besitzen. Es gehören hieher die meisten Dipteren und Lepidopteren, die Aphanipteren, und ein Theil der Hymenopteren

deren Mundtheile im Geschlechtsthiere nicht darum von denen der Larve verschieden sind, weil etwa Theile derselben oder alles rudimentär geworden, sondern weil sie zu einer bestimmten Function nach einem ganz verschiedenen Principe umgewandelt und ausgebildet wurden. Die Nymphe als freie Mumienpuppe oder in der Larva pupigera hat stets die Mundtheile des vollkommenen Thieres, also saugende oder stechende.

Man wird nach Kraepelin die Rhynchoten, Lepidopteren Dipteren und Aphanipteren sofort an der für jede Ordnung typisch verschiedenen Mundbildung erkennen.

Es ist zu beachten, dass bei den Dipteren die Umwandlung der beissenden Larvenmundtheile (*Eucephala*-Gattungen z. B. *Bibio*) in saugende der Imago, je höhere Gruppen der Ordnung wir betrachten (*Muscaria*) immer weniger ausgeprägt wird, weil die Schlund- und Mundtheile der cyclorrhaphen-Larven, der Hakenrüssel derselben, wie bei der Imago nur als Saugrohr verwendet wird, während alle oder einzelne Kiefer zu Haft- und Stechapparaten verwandelt sind, d. h. jenen der Imago im Principe ähnlich geworden sind. (Siehe meine Monographie d. Oestriden, p. 37.) Die Rückbildung der Mundtheile ist bleibend, oder deren Umwandlung zu einem Saugrohr schon im Larvenleben erscheinend und hat meist schon im Embryo begonnen. Bei den Larven der Mücken (Eucephalen) und Schnacken (Polyneuren) finden wir noch deutliche Kieferpaare, während dieselben bei den orthorrhaphen Brachyceren (Tabaniden — Dolichopoden) ihre Lage ändern, nicht mehr gegenständig und bei Cyclorrhaphen oft ganz reducirt sind. — Es zeigt sich bei den Larven der Cyclorrhaphen (Muscarien u. a.) das chitinöse Schlundgerüste, welches nach oben nicht mit einer besonderen Chitinplatte bedekt ist, genau so wie das Chitingestell im Rüssel der Fliege. — Innerhalb der Ordnung der Dipteren lässt sich daher die allmälige Umbildung der Mundtheile ursprünglich von beissenden zu einem charakteristischen eigenthümlichen Saugapparat, bei einem Gange durch die einzelnen Hauptgruppen und deren Entwicklungsstadien, successive verfolgen. Die Dipteren nähern sich in dieser

Hinsicht den Menorhynchen (Rhynchoten), bei welchen die saugenden Mundtheile vom Anfange der Jugendform an, aber gleichgebildet vorhanden sind. Wer wird hier nicht an die Ähnlichkeit der Cecidomyien *(Diptera)* mit *Monophlebus* (Cocciden) erinnert und an die in beiden Gruppen vorkommende Parthenogenesis und Paedogenesis.

Während die Culiciden (Eucephalen) Metagnatha sind, erscheinen die Muscarien (Cyclorrhaphen) fast als *Menorhyncha;* man könnte sie als eigene Gruppe: *Metarhyncha* festhalten, da der Saugapparat der Made bei der Imago nur modificirt erscheint.

Was in neuester Zeit George Macloskie über den Kopf der Musciden-Larve berichtet, (Psyche, a Journ. of Entomology, Vol. 4, Nr. 126—129, pag. 218, 1884), ist theils unrichtig theils längst bekannt. Einen Kopf, wie er für Insecten charakteristisch ist, besitzen die cyclorrhaphen Dipteren-Larven nicht; der Kopfcomplex ist nicht vollständig differenzirt, und dass das chitinöse Schlundgerüst der Larve jenem des Rüssels der Fliege entspricht, habe ich schon vor 22 Jahren festgestellt. (Monogr. d. Oestriden, p. 37.)

Die *Insecta menognatha* oder die Ordnungen der Insecten mit bleibend beissenden Mundtheilen sind nach Letzterem schwer auseinander zu halten und kaum ohne Rücksicht auf die Flügelbildung und Verwandlung zu charakterisiren. Alle Kieferpaare sind in ihrer Form und Zusammensetzung so variabel, dass es schwer ist an denselben durchgreifende Merkmale zur Unterscheidung von Coleopteren, Neuropteren, Orthopteren und Hymenopteren festzustellen. Nur einzelne Gruppen derselben werden sich, durch die, an gewisse Verhältnisse angepasste Mundbildung sicher unterscheiden lassen.

In dieser zweiten Hauptgruppe *(Menognatha)* haben die Larven ebenso durch Anpassung erworbene verschiedene Mundbildungen und Saugapparate, wie in der dritten *(Metagnatha)* Gruppe die vollkommenen Insecten. — So sind die zangenförmigen Oberkiefer bei den Dytisciden, jeder für sich, ein Saugrohr; — bei Hemerobiden dagegen bilden je ein Ober- und Unterkiefer zusammen einen Arm der Saugzange und der Unterkiefertaster fehlt. Bei den Sialiden zeigt die Larve von *Corydalis*

im Bau und der Lage des Unterkiefers eine Annäherung an die Saugzange der Hemerobidenlarve (Packard, p. 293. 3. Rep. Unit. St. Ent. Comiss., 1883. —). —

Bei den Imagines der Menognathen dienen die Mundtheile zum Beissen, Nagen, zum Kämpfen um das Weibchen und festhalten desselben (Lucaniden, Sialiden) etc. —

Wenn Unterkiefer oder diese und die Lippe ein Saugrohr bilden, so lässt sich die Entstehung und Entwicklung desselben innerhalb einer Familie aus den beissenden Mundtheilen verfolgen und durch Übergänge nachweisen, z. B. bei Coleopteren *Nemognatha* (F. Müller, Cosmos; Hagen, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. T. 20, p. 429, 1880/81), bei den Hymenopteren die Apiarier und Crabroniden.

Eine fast einheitliche, wenig schwankende Kieferbildung, sowohl im Larven- als vollkommenen Zustande, und zwar in jedem derselben eigenartig, zeigen die Odonaten und darum heben sie sich gegenüber den anderen Orthopteren (s. *latiore*) besonders ab, während die Larven der Ephemeren *(Cloë)* in ihren Mundtheilen keine so unvermittelten Verschiedenheiten von den Perliden, Termiten, Forficuliden und Saltatorien erkennen lassen oder selbst innerhalb der Familie verschiedene Mundbildung zeigen. *(Ephemera, Palingenia, Cloë.)*

Wenn Gerstaecker in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Mundbildung der Odonaten auch nachgewiesen hat, dass deselbe auf den Typus der Orthopteren zurückführbar sei, so darf dieser Nachweis doch nicht bestimmend sein, die Odonaten mit den anderen verwandten Gruppen in eine Ordnung zu vereinigen, da heute jeder directe Übergang der so typischen Form des ganzen Körpers zu irgend einer anderen Orthopteren-Gruppe (*Orthoptera* s. lat.) gänzlich fehlt (confer *Ephemeridae* Wolter l. c.). Wir müssen sie als systematisch begrenzte höhere Gruppe betrachten, oder wir müssten zuletzt alle systematischen Gruppen, deren Unbegrenztheit gegen den Ausgangspunkt (Ursprung) ja ein Postulat des Stammbaumes ist, vollständig aufgeben. Wir haben aber aus Gerstaecker's Untersuchungen den gründlichen Beweis für die Abstammung unserer Ordnungen der *Insecta menognatha ametabola et hemimetabola* von einer bestimmten Gruppe von Urkerfen. Es ist das nicht etwa nur eine

gleichgültige andere Schematisirung längst bekannter Thatsachen; denn es erlaubt diese Anordnung ganz neue Gesichtspunkte zu gewinnen, um einen Ausblick von den verschiedenen Punkten der vermehrten niedrigeren Insectenordnungen auf die höheren, bisher schärfer geschiedenen Ordnungen *(Menognatha metabala et Metagnatha metabola)* zu gewinnen, von deren Ursprung wir eigentlich so viel wie Nichts wissen, deren Mundtheile und Entwicklung aber ebenso auf ein gemeinsames Schema zurückführbar scheinen (einfache Unterlippe oder reducirte Laden der zweiten Maxille und Nymphenstadium) wie die der jetzt zu Ordnungen zu erhebenden Orthopteren-Zünfte.

Die systematische Kategorie zeigt der Entwicklungsgrad der Form an, die Rangstufe, und so bildet die Ordnung eine bestimmte Abstufung in der Entwicklung der Form. Die sogenannten *Orthoptera amphibiotica* bilden eine tiefere Stufe in der Entwicklung der *Orthoptera* im weiteren Sinne und ihre Abtheilungen wurden schon früher (Burmeister) als Zünfte der Gymnognathen betrachtet, weil sie zu grosse Differenzen für Familien zeigen, ihr Werth ist ein höherer, ihre Stellung am Stammbaume eine entferntere, ihr Ausgangspunkt ein fern liegender.

Wie es durch Anpassung zur Bildung von geraden, eine Saugröhre oder ein Ansatzrohr bildenden Kiefern kommen kann, zeigen auch die Larven der Megalopteren. Während die Kiefer bei Myrmeleontiden, Ascalaphiden, Nemopteriden, Chrysopiden und Hemerobiden nach einwärts gegen einander gebogen sind und zum Beissen geeignet erscheinen, werden sie bei den Mantispiden, Coniopterygiden und Osmyliden gerade, oder etwas auf- und auswärts gebogen, und sind dann nur zum Anstechen der Beute und Aussaugen geeignet, wie die Kiefer bei Rhynchoten, obschon ihre Verbindung eine verschiedene ist. Die letzteren Neuropteren-Larven sind aber in ihrem ganzen Bau und auch in der Bildung des Saugrohres, d. h. der Aneinanderfügung des Ober- und Unterkiefers, den ersteren Larven (Gruppe *Myrmeleon)* so verwandt und ähnlich, dass sie sich direct von denselben ableiten lassen.

In diesem Falle sind die beiden erworbenen Larvenformen durch Anpassung *metagnath* geworden. Mit der Nymphe kehrt aber

der Charakter der Menognathen zurück. Würden die Larven-Mundtheile auf diese und die Imago übergehen, so würden sie sich so verhalten wie bei Menorhynchen.

Wenn man auch in den Kiefern keine so sicheren Anhaltspunkte für die Ordnung findet, wie das einst von Fabricius, Erichson u. A. festgehalten wurde, und nur Familien innerhalb einer Ordnung unterscheiden kann, so ist doch sicher eine typische Richtung in jeder Ordnung auch hier zu erkennen, die aber nur bei bestimmten Gruppen so deutlich hervortritt, dass sie zur Geltung kommt. Z. B. Eine einfache Endlamelle (verwachsene Laden, Zunge) der Unterlippe bei Neuropteren, eine 2—4 theilige bei Orthopteren u. s. w. — Diese Unterlippe mit den Resten der zwei Kauladen wurde als Charakter aller Orthopteren angenommen.

Verhältniss der Thorakalsegmente untereinander und zum Hinterleibe.

Der Thorax der geflügelten Insecten, der auch bei vielen Ausnahmsfällen, in welchen die Flügel nicht vorhanden sind (bei vielen stets ungeflügelten Hymenopteren, bei *Chionea, Nycteribia* und *Melophagus* unter den Dipteren, *Boreus* unter den Neuropteren u. s. w.) meist die gleiche relative Grösse seiner Theile und dieselbe Complexbildung zeigt, wie bei den verwandten geflügelten Formen, ist vorzugsweise nach drei Richtungen ausgebildet:

1. Meso- und Metathorax sind von fast gleicher Ausbildung: *Odonata, Termitinen, Neuroptera, Physopoda, Orthoptera s. str., Psociden, Ephemeriden, Perliden.*
2. Mesothorax vorwaltend entwickelt: *Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Rhynchota.*
3. Metathorax vorwaltend entwickelt: *Coleoptera* (inclusive *Strepsiptera*) *Dermaptera* pp., *(Mallophaga), Physopoda* u. a.

Die erste Gruppe zeigt entweder gleich gebildete Vorder- und Hinterflügel *(Odonata* p., *Termitina, Embidae* pp., *Perlidae, Neuroptera),* oder es beginnen die Hinterflügel breiter zu werden *(Odonata* pp., *Orthoptera s. str.*, inclusive *Dermaptera, Perlidae* pp., *Trichoptera)*, oder die Vorderflügel sind grösser und zuweilen allein vorhanden (Psociden, Ephemeriden).

Es führt diese Verschiedenheit zu den zwei[1] folgenden Gruppen, bei welchen die indirecten Flügelmuskel nur in einem der zwei hinteren Brustringe (Meso- oder Metathorax) entwickelt sind und in dem bezüglichen anderen Ringe fehlen, oder rudimentär werden: I. *Diptera*, *Hymenoptera*, II Typus *Coleoptera* u. a.

Vergleichen wir hiezu noch die Entwicklung des Prothorax, so ergeben sich folgende Gruppen.

1. Eine nahezu gleiche Entwicklung aller Brustringe (d. h. in Betreff des Prothorax auf seine Längen- und Breitenausbildung und seine Abtrennung vom Mesothorax als deutliches, sogenanntes Halsschild) zeigen die *Neuropteren*, *Panorpen*, *Orthoptera genuina* (Excep. *Phasmidae)*, *Termiten*. — Einige rückgebildete *Hymenopteren*.
2. Einen grossen Prothorax und Mesothorax, dagegen kleinen Metathorax, haben: *Ephemeriden* und *Rhynchoten* und einige vollkommene *Hymenopteren* (*Pompiliden*, *Trigonopsis* Perty).
3. Einen grossen Prothorax und Metathorax, dagegen kleinen Mesothorax zeigen: *Coleopteren* inclusive *Strepsipteren*, *Physopoden* (und theilsweise *Dermaptera*) und einige rückgebildete *Hymenopteren* (♂ der Blastophagen) und die *Mallophagen*.
4. Einen kleinen Prothorax und Metathorax, dagegen grossen Mesothorax haben: *Diptera*, die meisten *Hymenoptera*, *Lepidoptera* und *Psociden*.
5. Einen kleinen Prothorax, gleichen, grossen Meso- und Metathorax zeigen *Odonaten*, *Phasmiden*, und *Trichopteren*. (Viele *Tineiden* unter den Lepidopteren.)

---

[1] Die Theilung der Insecten in drei grosse Gruppen von Dana (Americ. Journ. cf Science Jan. 1864) entspricht weder diesen, noch den folgenden zwei Typen.

Die Ptero-prosthenics oder Chenopters enthalten nicht nur jene Formen, bei welchen hauptsächlich der Mesothorax die Flugorgane trägt, sondern auch Formen mit gleichen Thoraxringen und flügellose. Es gehören hieher *Hymenoptera*, *Diptera*, *Aphaniptera*, *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Trichoptera* und *Neuroptera*.

Die Ptero-metasthenics oder Elytropters umfassen *Coleoptera*, *Hemiptera* und *Orthoptera;* obschon, wie gezeigt werden wird, die *Hemiptera* ebenfalls den Mesothorax vorwaltend entwickelt haben, und die Orthopteren beide Ringe gleich ausgebildet zeigen.

Die dritte Gruppe *(Thysanura)* entspricht meinen Apterygogenen.

In folgender Tabelle sind die Insecten nach diesen fünf Thoraxverhältnissen und nach der Mundbildung gruppirt.

	A	*B*	*C*	*D*
Thorax Nr. 1	*Menognatha amet. et hemimetab.* *Termitina (Isoptera)* *Orthoptera g.* pp.	*Menognatha metab.* *Panorpina* *Neuroptera*	*Metagnatha* *Aphaniptera*	*Menorhyncha*
— Nr. 2	*Ephemeridae*	*Hymenoptera* pp. *(Pompilidae)*		*Rhynchota*
— Nr. 3	*Mallophaga* *Dermaptera* pp. *Physopoda.*	*Coleoptera* *Hymenoptera* pp. *(Blastophaga)*		
— Nr. 4	*Psocidae*	*Hymenoptera*[1])	*Diptera* *Lepidoptera*	
— Nr. 5	*Odonata* *Phasmidae*	*Trichoptera*	*Lepidoptera Tineidae* pp.	

[1] Eine Ausnahme machen die sich dem Cyclops-Stadium nähernden *(Sycoscapter)* Männchen der Feigenparasiten *(Sykobia Wackerella* u. a.) bei welchen der Prothorax sehr entwickelt und der Mesothorax rückgebildet ist. Das vom Abdomen abgeschnürte *Segmentum mediale* ist, mit wenigen Ausnahmen, aber auch hier noch vorhanden.

Verhältniss des Abdomens zum Thorax.

Die Zahl der Abdominalsegmente ist bei den vollkommenen Insecten eine verschiedene, und zwar meist durch Reduction der vorletzten Ringe, welche in Beziehung zu dem Genitalapparat treten, oder durch Verschmelzung der vordersten Ringe mit dem Thorax, namentlich des ersten Segmentes, welches zu einem Segmentum mediale wird.

A. Bei vielen Insecten zeigt sich die Neigung des ersten oder mehrerer Abdominalsegmente eine Verbindung mit dem Thorax in der Weise einzugehen, dass deren Bauchplatte rudimentär wird oder vollständig verloren geht, während die Rückenplatte erhalten bleibt und oft scheinbar die Hinterwand des Thorax bildet. Man findet diese Neigung bei Coleopteren, Hymenopteren, Microlepidopteren (Tineinen), Trichopteren, Neuropteren (Megalopteren), Panorpinen, Perliden, Embiden, genuinen Orthopteren und Termiten in verschiedenem Grade.

Mit Ausnahme einiger Neuropteren und einer Gruppe Hymenopteren beschränkt sich dieser Anschluss des Hinterleibes an den hinten schief abfallenden Metathorax auf den Verlust der ersten Bauchplatte, und das Abdomen schliesst sich breit an den Thorax. Die Stigmen des ersten Ringes sitzen noch in der seitlichen Verbindungshaut des Hinterleibes.

Bei Megalopteren jedoch (Ascalaphiden, Palpares Myrmeleon u. a.) schliesst sich die Rückenplatte so enge und aufrecht an die Hinterwand des Metathorax, dass sie mit dem Metaphragma verwechselt werden könnte, während noch Reste der Bauchplatte vorhanden sein können (Palpares).[1] Das erste Hinterleibsstigma aber rückt durch die Lage der Rückenplatte scheinbar an den Thorax und liegt jederseits gerade neben der halterenählichen Auszeichnung am basalen Hinterrand der Hinterflügel, ganz ähnlich wie

---

[1] Packard gibt in allen diesen Fällen keine Bauchplatte an; ich finde jedoch oft einen Rest derselben.

bei Dipteren das Metathoraxstigma oder bei aculeaten Hymenopteren das erste Hinterleibsstigma. Bei der von Gerstäcker aufgestellten Hauptgruppe *Hymenoptera apocrita* wird die allein vorhandene Rückenplatte des ersten Segmentes ganz zur schiefen Hinterwand des Metathorax und vom übrigen Abdomen durch das schmale zweite, oder zweite und dritte Segment (den sogenannten Stiel) geschieden. Denkt man sich diesen Stiel erweitert, so resultirt das Verhältniss wie bei *Palpares* etc.

Man kann weiters mit Rücksicht auf dieses Verhältniss bei den Insecten noch folgende Gruppen unterscheiden:

1. Meso- und Metathorax fast gleich gebildet: *Termitina, Embidae, Perlidae, Orthoptera genuina, Panorpina, Megaloptera, Trichoptera, Tineidae.*
2. Mesothorax grösser als der Metathorax: *Hymenoptera.*
3. Metathorax grösser als der Mesothorax: *Coleoptera.*

B. Diesem Verhalten des ersten Segmentes zum Thorax steht jenes bei Macrolepidopteren, Dipteren und Rhynchoten *(Homoptera)* [1] gegenüber.

Hier schliesst sich der letzte Thoraxring dem Hinterleibe so an, dass er zuweilen wie ein erstes Abdominalsegment erscheint (Tipula).

Bei diesen Formen spielt der Mesothorax die Hauptrolle und drängt den Metathorax nach hinten. In allen Fällen, die sub *A* und *B* erwähnt wurden, entscheidet über die Bildung des Thorax das Vorhandensein und die Lage des Metaphragma und Mesophragma, an welche sich die grossen indirecten Flug-Längsmuskel anheften.

---

[1] Vielleicht mit Ausnahme der Psylloden, bei denen der Metathorax gross erscheint.

[2] Die als Theile des sogenannten Entothorax beschriebenen Diaphragmen: Pro-, Meso- und Metaphragma, welche die Brustringe von inander abschliessen sollen, existiren in dem Sinne nicht, dass jeder Ringe dadurch eine Vorder- oder Hinterwand erhielte. Die Vorderwand wird stets von dem nach innen etwas verlängerten Präscutum gebildet, und zwar nur beim Meso- und Metathorax, oder nur bei einem dieser beiden, zum vorderen Ansatze der indirecten Längsmuskel der Flügel. Die Hinterwand des zweiten und dritten Brustringes ist eine sehr

C. Das erste Abdominalsegment bleibt selbstständig mit vollkommener Bauch- und Rückenplatte bei Sialiden und einigen Megalopteren, Ephemeriden, einigen genuinen Orthopteren, allen Odonaten, Dermapteren und (?) Physopoden.

Von diesen haben die Sialiden, Ephemeriden und *Dermaptera* vollständig entwickelte Meso- und Metaphragmen mit indirecten Flügelmuskeln, bei Odonaten sind keine indirecten Flug-Muskel und auch keine Diaphragmen. Physopoden sind nicht untersucht.

Die Gruppe „*C*" schliesst von allen Insecten die niedersten (Ephemeriden, Dermaptera) und von den metabolen Neuropteren ebenfalls vorwaltend die unvollkommensten (Sialiden) ein und einen Theil der Megalopteren.

---

verschiedenartige Bildung, und ein wahres Meso- und Metaphragma als besondere Chitinwand, die einfach oder vertical getheilt erscheint, tritt nur bei Insecten mit indirecten Flügelmuskeln in diesen Ringen auf und bildet die hintere Ansatzstelle dieser Längsmuskel. Ich halte diese, erst im Nymphenstadium zur Bildung kommenden, in den Thorax von oben her hineinragenden queren Chitinplatten für die chitinisirten Muskelsehnen der genannten Längsmuskel, und sie gehören stets nur der Hinterseite des zweiten und dritten Brustringes, oder einem dieser beiden allein an.

So fehlt bei Dipteren und Hymenopteren beispielsweise das Metaphragma und die Hinterwand des Metathorax nach aussen ist bei ersteren gar nicht vorhanden, da sich derselbe direct an das erste Hinterleibsegment anschliesst und oben nur einen schmalen Halbring bildet. Scheinbar wird (vor dem Metathorax) die Hinterseite des täuschend als ganzer Thorax erscheinenden Complexes (Thorax ohne Metathorax) bei einigen von einer Wand abgeschlossen, die aber dem Mesophragma entspricht *(Tipulidae)*.

Bei Hymenopteren ist der Thorax nach aussen hinten durch die Rückenplatte des ersten Hinterleibsegmentes abgeschlossen, und das vor dieser im Inneren liegende Diaphragma ist ebenfalls das Mesophragma. Ebenso verhält es sich mit dem Thorax der *Cicade*, der wie jener der Dipteren gebaut ist, und auch bei *Belostomum* dringt das Mesoscutellum so weit in den Metathorax, dass das Mesophragma nach hinten rückt und einem langen indirecten Flügellängsmuskel des Mesothorax zum Ansatze dient, der an Länge fast dem Meso- und Metathorax gleichkommt. In letzterem (Metathorax) fehlt derselbe Muskel, wie bei *Cicada* und bei Dipteren.

Die Gruppe *A* enthält höhere Formen und erreicht in den *Hymenopteris apocritis* die höchste Ausbildung.

Die Gruppe *B* stellt eine andere Entwicklungsrichtung dar, und enthält die hochentwickelten Lepidopteren, Dipteren und Cicaden.

Da das Verhältniss des ersten Hinterleibsringes zum Thorax bei den verschiedenen Insectengruppen ein verschiedenes und sich in seinen Stadien in einer Ordnung wiederholendes ist, so kann es kein Moment für die Charakteristik der Ordnung, sondern nur für die Familien innerhalb derselben sein und steht mit der höheren Entwicklung, Differenzirung der Flugorgane im Zusammenhange. Vergleicht man die verwandten Formen mit Rücksicht auf dieses Verhältniss, so ergibt sich:

I. *Insecta ametabola et hemimetabola.*

a) Menognatha.

Subulicornia, Fühler pfriemenförmig

1. Indirecte Flügelmuskel rudimentär, fehlend, keine Diaphragmen. Erstes Abdominalsegment frei, mit Rücken- und Bauchplatte. Kleiner Prothorax; gleich entwickelter Meso- und Metathorax.

   Odonata.

2. Indirecte Flügelmuskel und beide Diaphragmen entwickelt.

   α. Erstes Abdominalsegment frei, mit Rücken- und Bauchplatte.

   * Prothorax klein, Mesothorax am grössten.

   2 *Ephemeridae.*

Fühler schnurförmig

   ** Prothorax gross, Meso- und Methathorax gleich, oder letzterer grösser.

   Dermaptera.
   Orthoptera genuina pp.

   *** Kopf prognath, Fühler kurz, 3—5gliedrig, oft zusammengesetzt. Metathorax gross, Mesothorax sehr kurz. Keine Flügel, Tarsen 2gliedrig mit Klauen.

   Mallophaga.

Kopf hypognath, Fühler mässig lang, scheitlständig, fadenförmig, 5—9gliedrig, Tarsen 2gliedrig ohne Klauen. Vier gleiche schmale Flügel mit langen Randwimpern. Metathorax bedeutend länger als der Mesothorax.

Thysanoptera.

Fühler, borsten- oder schnurförmig

β. Erste Bauchplatte vorhanden oder rudimentär fehlend, Rückenplatte als Segmentum mediale mehr weniger ausgebildet.

† Prothorax gross.

Plecoptera.
Embidae.
Termitina.
Orthoptera genuina pp.

†† Prothorax klein.

× Meso- und Metathorax, gross und lang.[1]

Phasmidae.

×× Meso- und Metathorax kurz.

Psocidae (?).

b) *Menorhyncha.* — Indirecte Flügelmuskel im Mesothorax vorwaltend entwickelt, Mesophragma entwickelt, Metaphragma rudimentär.

Rhynchota.

II. *Insecta metabola.* Stets indirecte Flugmuskel in einem oder beiden Brustringen bei geflügelten Formen.

a) *Menognatha.*

1. Erster Abdominalring vollständig, mit Rücken- und Bauchplatte, Meso- und Metaphragma und die indirecten Flugmuskel im Meso- und Metathorax entwickelt, Prothorax entwickelt, gross.

Sialidae.

2. Erste Bauchplatte sehr verkürzt oder ganz fehlend, Rückenplatte an die hintere Thoraxwand tretend.

---

[1] Bei der Ähnlichkeit des Mesothorax mit jenem der Libelluliden (langes Präscutum, schmaler Zwischenflügelraum) wäre es interessant, das Verhalten der Flugmuskel — ob indirect — zu kennen.

Meso- und Metathorax ziemlich gleich entwickelt, beide mit indirecten Flugmuskeln.

Megaloptera.
Panorpina.
Trichoptera.

b) Meno- et Metagnatha,

3. Erste Bauchplatte fehlend, Rückenplatte an den Thorax tretend, zuweilen der Hinterleib hinter dieser Platte gestielt. Nur das Mesophragma mit seinen Muskeln entwickelt. Metathorax klein. Prothorax kurz und oft klein.

Hymenoptera.

4. Erste Bauchplatte oder selbst noch einige der folgenden fehlend. Rückenplatten vorhanden. Metathorax und dessen Muskel vorwaltend entwickelt. Prothorax meist gross.

Coleoptera.

5. Indirecte Flugmuskel im Meso- und Metathorax und beide Diaphragmen entwickelt. Erste Bauchplatte fehlend. Hinterflügel entwickelt, oft mit den vorderen gleichgebildet.

Tineidae.

c) Metagnatha.

6. Indirecte Flugmuskel vorwaltend im Mesothorax entwickelt, nur das Mesophragma gut entwickelt. Erste Bauchplatte vorhanden, Hinterflügel entwickelt.

Macrolepidoptera.

7. Indirecte Flugmuskel nur im Mesothorax und nur das Mesophragma entwickelt. Erste Bauchplatte vorhanden. Hinterflügel zu Halteren umgebildet, selten ganz fehlend *(Epidapus)*.

Diptera.

Die Metagnathen schliessen sich unmittelbar an die *Trichoptera*, das ist die Gruppe 2 der *Insecta metabola* und haben ebenso Beziehungen durch die Mundtheile und den Thoraxbau mit den Menorhynchen der *Insecta ametabola*, unter denen die Coccidenmännchen bereits eine Verwandlung, aber mit mehreren Nymphenstadien (Häutungen) durchmachen.

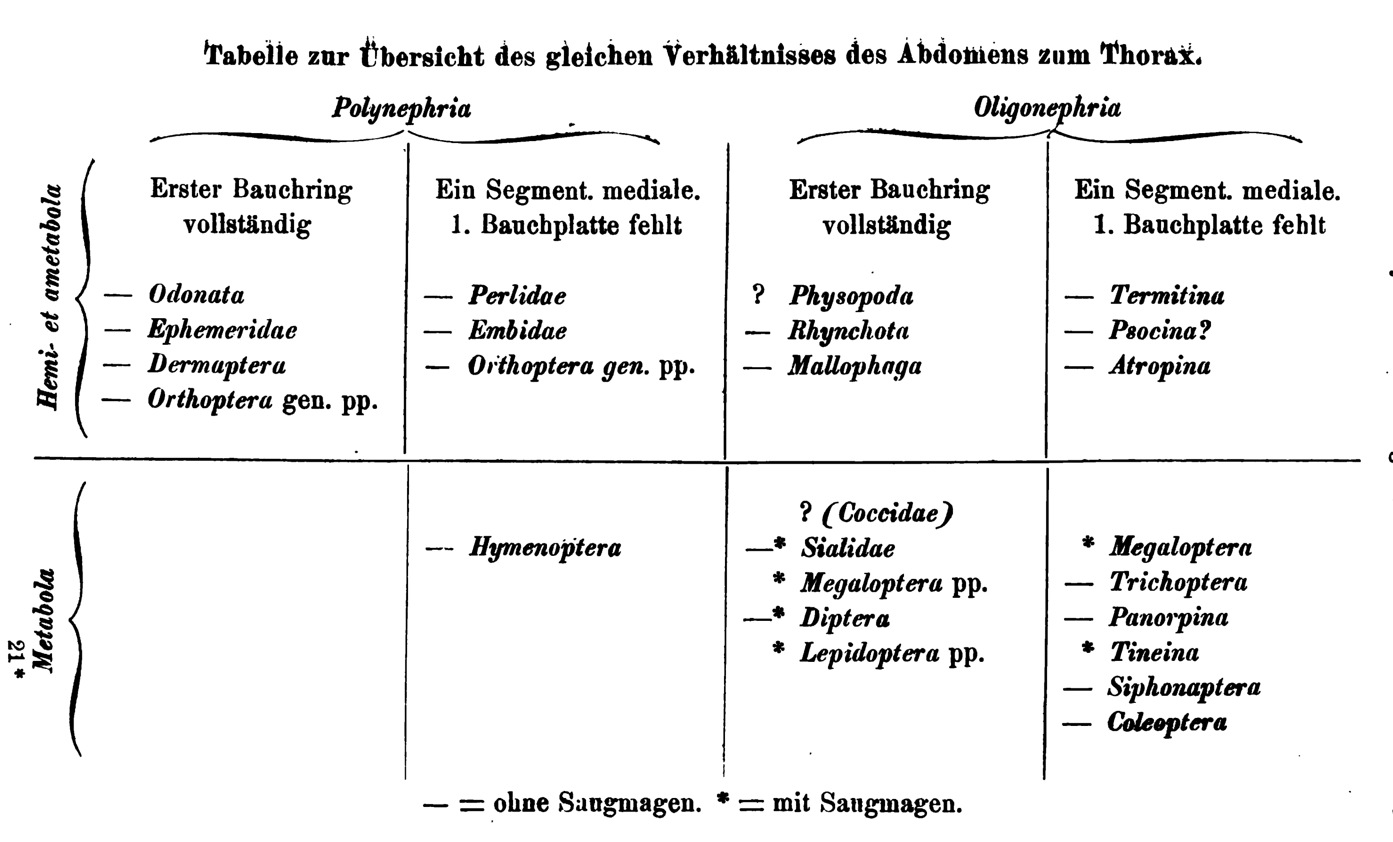


Tabelle zur Übersicht des gleichen Verhältnisses des Abdomens zum Thorax.

	Polynephria		*Oligonephria*	
	Erster Bauchring vollständig	Ein Segment. mediale. 1. Bauchplatte fehlt	Erster Bauchring vollständig	Ein Segment. mediale. 1. Bauchplatte fehlt
Hemi- et ametabola	— *Odonata* — *Ephemeridae* — *Dermaptera* — *Orthoptera* gen. pp.	— *Perlidae* — *Embidae* — *Orthoptera gen.* pp.	? *Physopoda* — *Rhynchota* — *Mallophaga*	— *Termitina* — *Psocina?* — *Atropina*
Metabola		— *Hymenoptera*	? (*Coccidae*) —* *Sialidae* * *Megaloptera* pp. —* *Diptera* * *Lepidoptera* pp.	* *Megaloptera* — *Trichoptera* — *Panorpina* * *Tineina* — *Siphonaptera* — *Coleoptera*

— = ohne Saugmagen. * = mit Saugmagen.

Selbstverständlich können gewisse Rückbildungen hier nicht in Betracht kommen, wie sie z. B. bei einigen Hymenopteren vorkommen, bei welchen, wie schon oben bei dem Verhältniss aller drei Thoraxringe bemerkt wurde, eine Verkümmerung des Mesothorax so weit erfolgen kann, dass er mit dem Metathorax gleich gebildet, oder selbst kleiner ist, als dieser. Solche Formen erinnern auch durch den an die Bauchseite des Thorax eingeschlagenen Hinterleib an die *cyclops*-artigen Larven von *Platygaster*.

Sie verhalten sich aber verschieden von den flügellosen Individuen bei Arbeiterameisen etc. Letztere sind Rückbildungen der Imago; denn der Körperbau entspricht ganz jenem der geflügelten Formen in Bezug des Thorax und Segmentum mediale und des Grössenverhältnisses von Meso- und Metathorax. Der Körperbau der Blastophagen ♂ ist indess ein viel weiter gehender Rückschlag und wir sehen eine von der ganzen Hauptgruppe *Hymenoptera apocrita* heraustretende Form, oft mit gleich grossem Meso- und Metathorax, aus welcher man vielmehr das *cyclops*-förmige Stadium als Anpassungsrückbildung herleiten könnte.

In diesem Sinne würden manche Formen der Blastophagen (*Apocripta perplexa* Coq. ♂; *Sycoscapter insignis* ♂ Saund.) als ein Atavismus aufzufassen sein, während die Arbeiter der Ameisen oder die flügellose Chionea, der *Boreus* und *Bittacus apterus* entweder als Anpassungen von Imaginalformen an bestimmte Verhältnisse oder Verkümmerungen durch Rückbildung der Genitalien (Arbeiter) erscheinen, mit welchen der Schwund der Flügel darum oft zusammenfällt, weil, wie bereits oben gezeigt wurde, dieselben als secundärer Geschlechtscharakter auftreten und mit dem Brutabsatze oder der Begattung im Zusammenhange stehen. Schwärmen (Hochzeitflug) der Ameisen, Termiten etc. oder der Ephemeriden (Hochzeitflug und Eiablage), Culiciden, Aphiden (letztere als parthenogenetische Weibchen zur Verbreitung der Art). (Conf. Trans. Ent. Soc. London 1883. P. I, p. 29, Taf. V und p. 375, pl. XVI.)

Genealogische Betrachtungen.

Prüfen wir die vermeintlichen Endzweige des Stammbaumes und fassen wir immer das zusammen, was durch gleichartigen

Bau übereinstimmt, so erhalten wir einzelne Gruppen, welche nach keiner Richtung hin einen directen Übergang erkennen lassen, keine transitorischen oder, mit Rücksicht auf die folgenden Gruppen, synthetischen Typen besitzen und deren Phylon unterbrochen erscheint. So vollkommen begrenzte Gruppen sind heute Hemipteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren.

Abweichende Formen innerhalb jeder solchen Gruppe können durch besondere Anpassungen entstehen, namentlich durch Parasitismus, aber sie werden zu erkennen sein, wenn sie auch scheinbar den Charakter einer anderen, unter ähnlichen Verhältnissen lebenden Gruppe angenommen haben, z. B.:

Myophthiria reduvioides Rond. ***(Pupipara)*** und ***Holoptilus*** St. Farg. (Mehrere Arten dieser Rhynchoten der Subfamilie ***Holoptilidae*** der Familie ***Reduvidae***), sowie ***Maotys affinis*** Westw., welche Baron Hügel auf einer Vultur-Art fand. Ferner ***Euctenodes mirabilis*** Waterhouse ***(Pupipara)*** und ***Polyctenes lyrae*** Gigliol. ***(Rhynchota)*** oder ***Platypsyllus castoris*** West. ***(Coleoptera)*** mit ***Mallophagen-*** und ***Polyctenes***-Arten, sowie mit Aphanipteren.

Ein gleicher Typus zieht sich durch jede dieser oben genannten Gruppen; der Flügelbau eines Käfers und dessen Thorax, der Flügelbau einer Fliege und deren Thorax, eben dieselben Theile bei Hymenopteren, Lepidopteren und Hemipteren können kaum verkannt werden.

Halten wir diesen Gruppen die heute festgehaltenen Ordnungen der Neuropteren s. str. und Orthopteren sensu lat. gegenüber, so müssen wir gestehen, dass sie ein buntes Gemische von Formen enthalten, deren Zusammenhang eher falsch (wie bei Neuropteren und Libellen) aufgefasst wird, als der richtige Faden gefunden werden kann. Das Zusammenfassen ist hier nicht nützlich, weil dadurch ganz eigenartige Formen, die ebenso isolirt dastehen, wie jede der früher genannten Gruppen, und die wirkliche Verwandtschaft verdeckt werden. Man kann auch die beiden Ordnungen nicht scharf charakterisiren oder nur in sehr allgemeinen Umrissen, wogegen man in jeder derselben gewisse Gruppen ebenso scharf und genau charakterisiren kann, wie etwa die Dipteren oder Lepidopteren etc. Das allein beweist, dass man durch zu weitgehendes Vereinigen

gefehlt hat. Es besteht ja kein Zweifel, dass endlich alle Insecten mit einander verwandt sind, aber es besteht ebenso kein Zweifel, dass wir nicht wissen, in welchem phylogenetischen Zusammenhange sie stehen und woher die streng abgeschlossenen Gruppen gekommen sind, ob ihre Stammverwandten heute noch existiren und nur die Verbindungsglieder zu denselben verschwunden sind (z. B. Libelluliden und Ephemeren), oder ob die beiden Gruppen von zwei bereits verschwundenen, dereinst verwandten Gruppen herzuleiten seien. Flügel- und Thoraxbau eines *Orthopteron* im heutigen weiten Sinne sind nur im Allgemeinen als Insectenflügel etc. einheitlich gebildet, sonst aber bei den einzelnen Gruppen nach ganz verschiedenen Schemen entwickelt (*Acridium, Libellula, Ephemera, Perla, Psocus, Termes* etc.), ebenso die Flügel eines Hemerobiden, Trichopteren und Panorpiden. Folgende Charakteristik zeigt auch, dass nicht etwa in diesen Ordnungen der stabile Charakter in anderen Theilen zu suchen sei, denn in allen Körpertheilen finden sich bedeutende Unterschiede.

Wenn man nun z. B. bei Wirbelthieren selbst dann noch zwei verschiedene systematische Gruppen unterscheidet, wenn auch gewisse Übergangsformen noch lebend angetroffen werden (Fische, Amphibien), so liegt kein Grund vor, verschiedene Entwicklungsrichtungen innerhalb einer Classe, deren Ausgangspunkt verloren gegangen ist, als besondere sogenannte Ordnungen zu trennen. Der Erforscher der Phylogenese sucht den verbindenden Ast zweier oder mehrerer Zweige des Stammbaumes und deren Ursprung aus der Paläontologie und Ontogenese nachzuweisen, er sucht die verlorenen Zwischentypen und deren etwa noch lebende Nachkommen; der Systematiker hält die Zweige durch ihre eigenartigen Charaktere auseinander, er charakterisirt die Entwicklungsrichtung, er hat aber auch zu erwägen, ob gewisse Formen vermöge vieler Ähnlichkeiten genetisch vereinbar sind, ober ob sie verschiedenen Zweigen angehören.

Erinnert man sich nun, dass die sogenannte vollkommene Verwandlung der Insecten aus dem einfachen Wachsthumsprocess durch Abkürzung und Zusammenschieben mehrfacher Häutungsstadien entstanden sein muss, da überhaupt die Verwandlung der Insecten zum grössten Theile eine durch Anpassung erworbene

und nur theilweise eine ursprüngliche ist, so muss man zugeben, dass man gerade die Vorfahren der Insecten mit Verwandlung (Lepidopteren, Dipteren etc.) unter jenen zu suchen hätte, welche keine, oder eine sogenannte unvollkommene Verwandlung haben, oder dass diese Vorfahren zum Mindesten mit diesen eine gewisse Ähnlichkeit hatten, aber verschwunden sind.

Erwägt man, dass die niederen Larvenformen durch Anpassung entstandene Rückbildungen sind, dass ferner die erworbene Verwandlung mit der Verpuppung ihr Ende erreicht und in die ursprüngliche Entwicklung umschlägt, so kann in vielen Fällen die Nymphe eine Phase aus der wirklichen Genealogie der Form *(Phylogenese)* abspiegeln und über die Vorfahren Aufschluss geben, während die erworbene Larvenform einen nicht minder wichtigen Factor für die Erforschung der nächsten Verwandtschaft des Thieres abgibt; denn nahe verwandte Formen haben bestimmte erworbene Larvenformen ererbt.

Für den ersteren Fall (Wiederholung der Vorfahren) kann die Nymphe der Trichopteren angeführt werden, deren beissende Mundtheile von jenen der Imago, die rudimentär sind und jenen der erworbenen Larve verschieden sind. Für den letzteren Fall (Vererbung erworbener Larvenform) mag erstens die Larve von *Corydalis cornutus* gelten, sie ist sehr ähnlich einer Trichopteren-Larve (Rhyacophiliden oder Hydropsychiden), namentlich durch die Entwicklung der Analbeine mit Klammerhaken und anderseits sind die Kiefer (Ober- und Unterkiefer) ähnlich übereinanderliegend wie bei Hemerobidenlarven, aber noch zu keinem Saugapparat ausgebildet. Zweitens können die Larven der Libelluliden (Odonaten) angeführt werden. Sie zeigen alle die gleiche Umwandlung der Unterlippe zu einer Raubzange. Drittens die Hemerobidenlarven, deren Saugkiefer alle nach demselben Plane gebildet (Oberkiefer und tasterloser Unterkiefer) sind. Anderseits besteht zwischen der ursprünglichen Larvenform von *Rhaphidia*, der Nymphe und Imago ein successiver, aber durch die Verpuppung zusammengezogener ursprünglicher Verwandlungsvorgang, während er bei Embiden, Dermapteren, Termiten u. a. mit vermehrten Häutungsstadien als einfacher Wachsthumsvorgang (weil ohne Nymphenstadium) betrachtet wird.

Besitzt die Larve provisorische Organe oder wird dieser Wachsthums- und Entwicklungsvorgang durch ein Nymphenstadium abgekürzt, so heisst er schon Verwandlung; bleibt die junge Larve in allen wesentlichen Merkmalen der Imago ähnlich, oder entwickelt sich successive zu dieser, so dass jedes Häutungsstadium dem vollendeten Thiere näher rückt, so ist die Verwandlung eine nahezu ursprüngliche und ebenso die Larve *(Chloë)*. Wird die Form der ursprünglichen Larve ganz oder theilweise, oder werden einzelne Organe derselben durch Anpassung an bestimmte Verhältnisse verändert, hiedurch die ursprüngliche Larve mehr weniger so zu sagen versteckt und nur noch an einigen Momenten erkennbar, oder ganz verwischt, so ist die Verwandlung eine erworbene und sind die Larvenformen mehr weniger erworbene.

Diese erworbene Verwandlung schliesst entweder mit dem Pseudonymphen- oder Nymphenstadium ab und in diesem kehrt wieder der ursprüngliche Wachsthumsprocess zurück, der dann durch mehrere Stadien oder direct zur Imago überführt. So entwickelt sich z. B. bei Hymenopteren zuweilen die Larve zur Pseudonympha, dann zur Nympha und Imago oder die Larve wird direct Nymphe und Imago. Ob alle Nymphenstadien der Insecten homolog sind, oder die einen mehr der Pseudonympha, die anderen mehr der Nympha entsprechen oder etwa noch einer anderen Phase der ursprünglichen Verwandlung, in der es stets mehrere Häutungsstadien mit Flügelscheiden gibt, ist vorläufig nicht festzustellen. So steht die Nymphe der Trichopteren entfernter von der Imago als jene der Lepidopteren.[1]

Wie es zur Bildung des sogenannten Nymphenstadiums kommt, lässt sich sehr gut bei den Männchen der Cocciden und bei *Aleurodes* verfolgen. Wie man aus F. Löw's Beobachtungen weiss, gibt es bei allen wohl zwei durch Häutung von einander getrennte Nymphen, die Pronympha und die Nympha. Ob erstere

[1] Die Trichopteren-Nymphe hat von der Imago verschiedene Kiefer, andere Beine (Ruderfüsse). Ebenso zeigt die Nymphe der Myrmeleoniden ganz anders gezahnte Oberkiefer als die Imago und die Kiefer functioniren auch, in beiden Fällen zum Öffnen des Cocons. Es lässt sich also das Nymphenstadium nicht als blosse Hülle (Cuticula) der Imago darstellen, es ist von dieser scharf getrennt. Anderseits ist wieder das Nymphenstadium der Lepidopteren fast nur auf die Ausbildung des Körpers der Imago beschränkt.

der Pseudonympha der aculeaten Hymenopteren homolog sei, muss erst festgestellt werden. Bei anderen Rhynchoten nehmen die Stadien mit Flügelansätzen noch Nahrung zu sich, es kommt hier zu keiner ruhenden Nymphe. Diese tritt auf, sobald die früher genossene Nahrung für mehrere Häutungsstadien ausreicht und die Entwicklung des Thieres gegenüber der Nahrungsaufnahme im Rückstande geblieben ist. Die Entwicklung wird nachgeholt und verlauft nun während der Nymphenstadien so eingreifend und plötzlich, dass ein Ruhestadium eine nothwendige Folge ist. Das erste Nymphenstadium ist bei *Aleurodes* gegen das vorige Larvenstadium in Bezug der äusseren Organe eine Rückbildung, die Beine und Mundtheile sind unbrauchbar. Es ist dies ein Gemisch von den Charakteren gewisser erworbener Larvenformen anderer Insecten (Raupen, Maden) und jenen einer Nymphe. Es verhält sich das erste Nymphenstadium von *Aleurodes* so zur früheren Larve und späteren zweiten Nymphe, wie sich das zweite Larvenstadium bei *Meloë* zum ersten staphylinoiden Stadium und zur späteren Nymphe verhält. Würde das erste Nymphenstadium der Cocciden etc. in besonderen Verhältnissen, vom Larven- und zweiten Nymphenstadium verschieden, leben und noch Nahrung zu sich nehmen, so stünde es ganz nahe den erworbenen Larvenformen, in deren Körper ja ebenfalls schon die Ausbildung der Flügel (Imaginalscheiben) beginnt. Es stellt uns somit eine Verbindung der letzten Larvenstadien eines metamorphen Insectes mit einem schon Flügelansätze tragenden Häutungsstadium eines ametabolen Insectes vor, oder wir haben die Entstehung eines erworbenen Larvenstadiums vor uns, das erscheinen würde, wenn die junge Coccidenform eine parasitische Lebensweise in anderen Thieren oder unter Verhältnissen hätte, die deren Gliedmassen (Apiden) unnöthig machen würden oder die Entstehung von Tracheenkiemen bedingte. Kann ja bei Meloiden *(Zonitis)* die Nahrungsaufnahme im vorletzten Larvenstadium schon so reichlich erfolgt sein, dass sie für das letzte (Larva oppressa) und das Nymphenstadium ausreicht und beide keine Nahrung mehr bedürfen, obschon sie sich wie die beiden Cocciden-Nymphen häuten — und die in der Haut des vorletzten Larvenstadiums eingeschlossen bleibende Larva opressa, als letztes Larvenstadium des *Zonitis,* keine Nahrung mehr aufnehmen kann, sich also in

dem Falle wie eine ruhende Nymphe mit sistirter Nahrungsaufnahme verhält, oder wie die Pseudonympha der Aculeaten.

Sehen wir uns, ohne an eine Verwandtschaft zu denken, unter den ametabolen Insecten nach Beziehungen zu den metabolen um, so finden wir folgende Momente. Unter den Poduriden ist die Beschuppung des Körpers gewöhnlich, ebenso gibt es Psociden *(Amphientomum)* mit beschuppten Flügeln, die wie Tineiden aussehen, ferner gibt es Cocciden *(Monophlebus)* mit zwei Flügeln und Halteren, und Fühlern wie sie bei Cecidomyien vorkommen.

Gewisse Blattiden zeigen die Form von tiefstehenden Coleopteren (Lampyriden, Lyciden), denen die Querfaltung der Hinterflügel fehlt *(Lichnuris)*, während sie bei Blattiden zuweilen im erhöhten Masse erscheint oder ebenso fehlt *(Anaplecta, Blatta)*. (Saussure, Ann. d. Scienc. nat. 5. sér. Zool. T. 10. pl. 11.)

Endlich findet man unter den Neuropteren s. lat. Erichs. die auffallendsten Ähnlichkeiten 1. mit Lepidopteren (Tineiden und *Trichoptera*, Syntomiden und *Nemoptera* *(Doratopteryx afra* Rogh. und *Himantopterus* Wesm. mit glasflügeligen Nemopteriden-Arten der Gattung Halter, oder mit der Lepidopterengattung *Thymara* Doubld. Verh. z. b. Ges. Wien 1883, p. 23) und 2. mit Subulicorniern und Orthopteren, sowie unter den Plecopteren mit Trichopteren.

Bei den höheren Thieren geben die anatomischen Verhältnisse und die Entwicklung wichtige Charaktere für Classen und Ordnungen ab, während bei den beiden Insectenordnungen der Orthopteren und Neuropteren der Charakter auf die beissenden Mundtheile — jedoch ohne Rücksicht auf deren feinere Verschiedenheiten — und auf das allgemein schwer verständliche Merkmal der vier häutigen oder lederartigen Flügel — das durchaus nicht bei allen zutrifft — beschränkt wird.

Die verschiedensten Formen unter solche allgemeine Charaktere zusammenzufassen, genügt eine Registratur der Insecten herzustellen, nicht aber um deren Verwandtschaft zu zeigen.

Man vergleiche in Bezug der Entwicklung des Insectenstammes und der Beziehungen der einzelnen Ordnungen zu einander A. Dohrn's (*Eugereon Boeckingii* etc. Stett. Ent. Zeit. 1867, p. 152) Schrift, nach welcher die kauenden Insecten den

saugenden vorausgingen, und in welcher viele Punkte mit meinen, auf anderem Wege erlangten Ansichten übereinstimmen, obschon ich gerade gegen die Vereinigung so vieler Insectenordnungen zu einer einzigen bin, wie es bei den Toropteren (*Pseudoneuroptera*, *Neuroptera* und *Orthoptera* zusammen) stattgefunden, und zwar aus bereits oben erläuterten Gründen, weil wir das wahre Band derselben nicht mehr mit Sicherheit bestimmen können. Ich halte es für weit besser, diejenigen Ordnungen zu theilen, die einen bunten unzusammenhängenden Inhalt haben und dagegen die Gattungen zu beschränken, da sich viele nur wie Artengruppen einer Gattung verhalten und ihre wirkliche Gattung wird jetzt nur fälschlich Familie bezeichnet. In die Ordnungen zwängt man das Heterogenste zusammen, als Gattungen unterscheidet man durch kleinliche Merkmale das Ähnlichste, oft nur nach wechselnden secundären Geschlechtsorganen.

Man muss manche bestehende Classe und Ordnung als einen systematischen Begriff auffassen, der durch die Zeit abgegrenzt wurde und von dem genealogischen trennen. Unsere jetzt lebenden Vögel sind ein, durch die Isolirung entstandener systematischer, die Gruppe Vögel und Reptilien zusammen bilden einen genealogischen Begriff und ebensolche genealogische Begriffe sind viele Abtheilungen der Ordnung *Orthoptera* im weiteren Sinne; denn ihr Inhalt besteht aus sehr differenten, heute unvermittelten Formen und zeigt Beziehungen zu den verschiedensten anderen Ordnungen.

Wir finden den Weg an dem Stammbaum aber nicht, wenn wir, wie ich oben bemerkte, die systematischen Gruppen in gefehltem und zu weitem Sinne auffassen.

Die Systematik hat für jede besondere Thiergruppe gewisse constant bleibende morphologische und anatomische Verhältnisse als Charakter derselben festzustellen, innerhalb welchen an verschiedenen Körpertheilen mannigfache Veränderungen vor sich gehen können, durch welche dann die untergeordneten Kategorien begrenzt werden. Für eine Reihe von Arten etc. findet man dann sichere unterscheidende Merkmale stets in der Wandelbarkeit bestimmter Körpertheile, während Veränderungen an anderen Theilen zur Beurtheilung der Formen einer bestimmten Kategorie

nicht mehr verwendbar erscheinen und individuellen Verschiedenheiten entsprechen. Es muss daher für jede Kategorie ein gewisser Massstab und gewisse Momente berücksichtigt werden, wenn es sich um die Charakteristik derselben handelt. Der Beschreiber ist an bestimmte Grenzen gebunden und muss sich um die Lage der für eine Gruppe aufgefundenen Merkmale umsehen, oder neue verwandtschaftliche Charaktere entdecken.

Gerade bei Insecten ist es sehr auffallend, dass sich die Arten in verschiedenen Gattungen, die oft nahe verwandt sind, auf sehr verschiedene Weise von einander unterscheiden lassen und die für die Arten der einen Gattung werthvollen Charaktere in der anderen gar nicht verwendbar sind (*Chrysopa, Hemerobius; Agrion, Calopteryx;* Dipteren und Hymenopteren oder Lepidopteren; das Flügelgeäder bei Hymenopteren und Orthopteren oder der Bau der Vorderflügel der Käfer und anderer Insecten etc.), weil sie entweder schon bei den Individuen variabel oder überhaupt nur in der Anlage constant bleiben.

Überall, wo die constanten und wandelbaren Charaktere verschiedene sind oder in anderen Körpertheilen gefunden werden, hat man es mit anderen, näher oder entfernter liegenden Linien der Abstammung zu thun, d. h. mit Formen einer anderen Gattung, Familie oder Ordo etc.

Für jeden besonderen Formenkreis müssen die Beziehungen nach allen Richtungen erforscht werden und er darf nicht mit Formen gemischt werden, mit denen er nur wenig Gemeinsames besitzt, oder von denen er durch viele wesentliche Momente abweicht. Soll der systematische Begriff eine natürliche Gruppe bezeichnen, so darf er nicht mit dem Genealogischen in Widerspruch stehen, er muss vielmehr eine sichtbare Abstufung des uns im Ganzen unbekannten Stammbaumes sein. Der genealogische Begriff zeigt keine scharfe Grenze, diese entsteht durch das Verschwinden von Zwischenformen, das heisst durch Lücken in den zusammenhängenden Reihen, welche die Zeit bewirkt. Die Reste solcher Reihen sind unsere begrenzten systematischen Abstufungen. Es gibt nun Thierformen, welche nach verschiedenen Richtungen Beziehungen, gleichsam die Charaktere mehrerer Ordnungen oder Gattungen etc. zeigen. Man sieht solche Formen

als Reste jener Vorfahren an, aus welchen die späteren Ordnungen etc. entstanden sein sollen. Es gibt aber auch Formen, welche nur Beziehungen zu tiefer stehenden Thieren zeigen und keine Annäherung an die vorhandenen höheren Gruppen. Sie scheinen die Endäste eines Zweiges des Stammbaumes zu sein. Für die Säugethiere ist es gelungen ganze Reihen von einander ableitbarer Formen festzustellen, bis zu einem bestimmten Endpunkte, (z. B. beim Pferde), da man eine Anzahl fossiler Formen kennen lernte, die die Genealogie einer Gattung bewiesen. Bei Insecten bieten die wenigen und schlecht erhaltenen fossilen Reste wenig Anhaltspunkte, aber soviel dürfte sich aus den lebenden Formen erkennen lassen, dass unter den Orthopteren im alten Sinne viele Formen sich finden, die Beziehungen zu höherstehenden und tieferstehenden Gliederfüsslern zeigen (z.B. *Lepisma* und *Machilis*, einerseits zu Myriopoden, anderseits zu Blattinen; *Thysanoptera* zu Poduriden und Hemipteren, sowie zu gewissen Coleopteren; die Ephemeriden (Wolter) zu Perliden und Odonaten; die Perliden zu Phasmiden, Blattiden und Trichopteren; die Blattiden zu den Malacodermen. Ebenso gibt es unter den Netzflüglern Beziehungen mehrfacher Art (die Sialiden zu Embiden, die Panorpen zu den Hymenopteren und beide auch zu gewissen Lepidopteren). Allerdings haben die Coleopteren, Lepidopteren, Dipteren, Hymenopteren und Hemipteren nur entfernte Beziehungen zu den tiefer stehenden Abtheilungen der Neuropteren und *Orthoptera* sens. lat. —

Die so abgeschlossenen gleichartigen Formen der Hemipteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren und Coleopteren sind aber nicht von einander abzuleiten, sie stehen coordinirt, parallel, ihre Vorfahren sind als verschwundene Typen anzusehen und es ist die Frage, ob sich von denselben in den Abtheilungen der vielgestaltigen Orthopteren sensu lat. und Neuropteren noch Reste (Urahnen) werden finden lassen und ob die aufgeführten Ähnlichkeiten auf wirklicher Verwandtschaft beruhen. (Conf. Walter: Jena Zeit. f. Naturwiss., Bd. 18 1885, p. 755.)

Die Larven bieten wenig Anhaltspunkte dar. Die in vielen Ordnungen auftretende campodeoide Larve erlaubt nur die Ansicht, dass die Vorfahren aller heutigen Insectenordnungen, ähnlich gebaut waren, wie *Cam-*

podea, welche gleichsam einen niederen Insectentypus repräsentirt. Diese Form dient nur zur Erkenntniss, ob wir in den Verwandlungsstadien noch ursprüngliche Entwicklungsformen oder erworbene vor uns haben. Durch Anpassung entstehen dann Veränderungen einzelner Körpertheile oder des ganzen Körpers, so z. B. Reduction der Bewegungsorgane, Verkürzung der Beine oder Verlust derselben (Engerling-Raupenformen oder Madenformen), ferner Veränderungen in der Lage der Mundtheile und des Kopfes im Verhältniss zur Längsachse des Körpers, woraus erstens die pro- oder orthognathe Larve mit den Mundtheilen dem Hinterhauptloche gegenüber und nach vorn gerichtet oder zweitens die raupenköpfige Form mit mehr nach unten und vorne gerichteten Kiefern *(hypognatha)* hervorgeht, deren Hinterhauptloch nicht von der Längsachse der Kieferlage getroffen wird und, wenn diese nach vorne gerichtet sind, mehr nach unten (bei bohrenden Larven in festen Substanzen z. B. Bockkäfer) oder wenn diese nach unten stehen, mehr nach hinten mündet (Lepidopteren, Tenthrediniden, Panorpen, Lamellicornier, Curculioniden u. a.). Beide Formen können campodeoid oder raupenartig sein.

I, 1. Orthognathe Larven mit campodeoiden Körper, das heisst mit langen, gut entwickelten Bewegungsorganen sind z. B. von Coleopteren die Carnivoren, ***Staphyliniden***, ***Palpicornier*** und theilweise die Malacodermen pp. (Lyciden, Lampyriden), von Neuropteren die Sialiden und Megalopteren pp.

Keine einzige Larve der übrigen metabolen Insecten gehört hieher, dagegen von den hemimetabolen die Perliden und Odonaten.

I, 2. Orthognathe raupenartige Larven sind von Käfern die *Malacodermen* pp. (Telephoriden) und die Elateriden, von Neuropteren einige Hydropsychiden?), die rückgebildeten Larven der Megalopteren (Mantispa im dritten Stadium), von Hymenopteren die ersten Larvenstadien der Ichneumoniden Proctotrupier (das *Cyclops*-Stadium), von Dipteren einige Culiciden im engeren Sinne.

II, 1. Hypognathe-Larven mit campodeoiden, d. h. langen gut entwickelten Beinen sind von Coleopteren jene der Coccinelliden, Dascilliden, Silphiden, das erste Stadium der

Vesicantien, theilweise die Chrysomeliden und Dermestiden, von Neuropteren jene der Trichopteren, von hemimetabolen, Orthopteren im weiteren Sinne die der Ephemeriden.

II, 2. Hypognathe Larven mit raupen- oder madenartigem Körper sind bei den Coleopteren die der Curculioniden, Tenebrioniden, Xylophagen, Scarabäiden, Buprestiden und theilweise Dermestiden, von Neuropteren die der Panorpiden, alle der Lepidopteren, mit Ausnahme der angeführten Entomophagen alle der *Hymenoptera* und unter den Dipteren viele eucephale Culiciden (s. lat.).

Die eigenthümlichen Larven der *Diptera*, besonders die der *cyclorrhaphen* müssen von einem anderen Standpunkt aufgefasst werden, der ebenfalls hier angedeutet worden ist.

Es ist jetzt noch nicht zu sagen, wie die beiden Formen der Larvenköpfe in Bezug ihrer Entstehung zu deuten sind. Man hat versucht die orthognathe Form auf die räuberische Lebensweise zurückzuführen, und die hypognathe den, ein stationäres Leben führenden, Pflanzenfressern als angepasst zuzuweisen. So vortheilhaft auch die orthognathen Köpfe für ein Raubthier zum Angriffe erscheinen und anderseits die hypognathen zum Zernagen der Nahrung, auf welcher das Thier sich festhält, z. B. auf Blättern, so gibt es doch orthognathe Larven, welche phytophag sind (*Zabrus*, *Silpha* pp., Elateriden pp.) als auch hypognathe Larven, welche carnivor sind (Coccinelliden) und anderseits andere hypognathe Larven, welche zwar phytophag sind, aber mit ihren Kiefern in festen Körpern bohren, wobei die Lage der Kiefer eine Veränderung in der Kopflage bedingt, um jenen eine für ihre Function vortheilhafte Stellung nach vorne zu geben. Der einer hypognathen Form homolog gebaute Kopf wird dadurch thatsächlich orthognath und ist von dem wirklich orthognathen Kopf nur durch die verdrehte Lage des Hinterhauptloches oder durch unvollkommene Bildung der Kopfkapsel zu unterscheiden. (Cerambyciden; Buprestiden, viele minirenden Lepidopteren). Man könnte diese Form pseudoorthognath nennen. Ebenso erfolgt bei *Zabrus* eine Verdrehung des orthognathen Kopfes zu einer Art hypognathen.

Die Imagines sind als Raubthiere orthognath bei *Raphidia*, bei Carabiden, Staphyliniden, bei Perliden u. a., aber auch hypo-

gnath bei Locustiden, Myrmeleon, Ascalaphus, Mantispa, Mantis etc. Man sieht aus diesen Beispielen, dass die Lage des Kopfes eine ererbte ist und nicht durch Anpassung modificirte, dass aber letzteres bei einigen Formen der Fall sein kann, z. B. bei den minirenden Bockkäferlarven und Schmetterlingsraupen, bei welchen der hypognath ererbte Kopf seine Stellung so verändert, dass er orthognath wird, während bei anderen Formen die hypognathe Stellung verbleibt und der Vortheil zum Ergreifen der Beute von anderen Organen erreicht wird, z. B. bei Locustinen, *Mantis*, *Mantispa*, *Bittacus* durch die Vorder- oder Hinterbeine oder bei *Myrmeleon* und *Ascalaphus* durch die Fähigkeit, die Beute im Fluge zu erfassen etc.

Heptagenia, *Ephemera*, *Palingenia*, *Odonata* (Larven), *Perla* (Imago und Larve), *Embidae* (Imago und Larve), *Dermaptera*, *Termes*, *Troctes* bilden eine natürliche Reihe von parallelen Organisationstypen mit orthognathem Kopfe.

Bei einigen Ephemeren wird die Larve hypognath (*Ephemerella*, *Chloë* u. a.) und die Imago hat rudimentäre Mundtheile, bei Odonaten sind, mit Ausnahme der Calopterygiden und Agrioniden, alle Imagines hypognath. Termiten werden hypognath, ebenso Psociden und die an die Perliden und Embiden anschliessenden *Orthoptera genuina* sind alle hypognath.

Die Larven der Neuropteren (ohne Panorpen und Trichopteren) sind alle orthognath; die Imagines theilweise orthognath (Sialiden), theilweise hypognath (*Megaloptera*); die Panorpiden sind als Larven hypognath, ebenso die meisten Trichopteren und die Imagines beider sind hypognath. Die meisten Hymenopteren und alle Lepidopteren sind hypognath. Die höchsten Formen der Coleopteren sind als Larven und Imagines (Curculioniden) hypognath, die niedersten meist orthognath (Malacoderma).

Eine weitere Veränderung zeigt sich in der Lage der Fühler. Bei den niedersten Formen sitzen dieselben am Rande des Kopfes, entweder vorne dicht beisammen (*Poduridae*, *Campodea*) oder seitlich über der Basis der Kiefer, und mehr weniger vor oder unter den Augen (bei allen Raupen und Larven, bei vielen Imagines: Termiten, Dermapteren, Plecopteren, einigen Hymenopteren, Formiciden pp., Embiden, vielen Rhynchoten, Psociden, Sialiden pp., vielen Coleopteren); bei den höheren Formen rücken sie gegen die Fläche

und Mitte oder Höhe des Kopfes und liegen zwischen oder über den Augen an der sogenannten Stirne. (Ephemeriden, Odonaten, *Thysanoptera, Orthoptera gen.* zum grössten Theile, Trichopteren, Panorpinen, Megalopteren, Lepidopteren, Dipteren, einigen Coleopteren *(Lycus Rhipiphorus)*, viele Hymenopteren und wenige Rhynchoten.) (Conf. Westwood und M'Leay. *Coleoptera Chilopodomorpha* und *Chilognathomorpha*, p. 44, Bd. I.)

Für die Erforschung der Abstammung der angenommenen **Ordnungen** bieten daher die Larven wenig Anhaltspunkte, da nach meiner Erfahrung die erworbenen Formen derselben gewöhnlich nur wichtige Charaktere für die Zusammengehörigkeit von Formen innerhalb einer bei Insecten als **Familie** oder Gattung geltenden Gruppe geben, selten aber für eine Ordnung charakteristisch scheinen (Lepidopteren).

So hat meine Entdeckung der Larve von *Mantispa* sofort die Verwandtschaft dieser Gattung mit den Hemerobiden, die von *Osmylus* sofort die Verwandtschaft mit *Sisyra* und *Coniopteryx* erwiesen, wogegen die Entdeckung der Panorpiden-Larven nur gezeigt hat, dass die Panorpiden weder mit den Sialiden, noch mit den anderen Neuropteren verwandt sind und die in dieser Gruppe vereinigten Gattungen *(Boreus, Panorpa, Bittacus)* durch ihre Larven unzweifelhaft zusammengehören. Es ist bis jetzt nicht gelungen eine Käfer-Larve im Gegensatz zu einer Neuropteren-Larve oder einer Hymenopteren-Larve etc. zu charakterisiren, wohl aber lassen sich die Familien und Gattungen nach ihren Larven natürlich begrenzen. Ebenso ist bei aberranten, für die systematische Stellung zweifelhaften Formen häufig die Larve der sicherste Anhaltspunkt für die Stellung der Form. Die Larve weist entweder die richtige Familie an *(Coniopteryx, Mantispa, Blepharocera, Chionea, Boreus* u. a.) oder sie zeigt, dass die fragliche Form mit den jetzt bekannten Insecten überhaupt nicht näher verwandt ist und einer eigenen unvermittelten Familie oder Ordnung angehören muss.

Wenn die erworbenen Larvenformen der Insecten nur für die Zusammengehörigkeit gewisser Arten-Reihen, — Gattungen und Familien —, einen systematischen Werth haben, nicht aber für die Ordnungen der Insecten, während bei Crusta-

ceen die ursprüngliche Larvenform für die ganze Classe von Bedeutung ist (wie bei Insecten mit ursprünglicher Verwandlung die *Campodea*); so könnte man sagen: Insectenordnungen mit ganz gleichförmigen Larven, wie z. B. die Schmetterlinge, stellen dann nur eine Familie dar und alle anderen Kategorien in dieser Ordnung müssen degradirt werden.

Ebenso verhalten sich die *Trichoptera*, die ja früher, mit Ausnahme der Engländer, von Allen auch nur als eine Familie angesehen wurden. Das heisst solche Gruppen, da sie anderer Merkmale wegen als Ordo aufzufassen sind, enthalten jetzt nur mehr eine einzige Familie, gerade so, wie die verschiedenen Familien anderer Insectenordnungen (Käfer, *Diptera*, *Neuroptera*) verschiedene, für jede Familie charakteristische Larvenformen besitzen. Innerhalb jeder Familie sind die Larven nur durch Merkmale getrennt, welche als solche von Gattungen erscheinen. So sind die Geometriden thatsächlich einst in der Gattung *Geometra* vereint gewesen. Nur zur besseren Orientirung war man genöthigt, neue Gruppen zu schaffen, die jedoch nicht den Werth von eigentlichen Gattungen haben und auch zahlreich mit einander durch Übergänge verknüpft sind.

Wenn gesagt wurde, dass die Larve bei Insecten für die Familie charakteristisch sei, nicht aber für die Ordnung, so ist zu berücksichtigen, dass die ursprünglichen oder theilweise erworbenen Larvenformen auf eine Zeit zurückdeuten, in welcher noch keine so weite Trennung der Ordnungen vorhanden war, und dass die erworbenen, oft vollkommen von einander verschiedenen, Rückbildungen und Anpassungsformen darstellen, deren ähnliche Form heterophyletisch entstand. Weiter ist zu erwägen, ob die Unmöglichkeit einer Charakteristik (ausser bedingungsweise) der Larven für die Ordnungen nicht auf einer verfehlten Auffassung letzterer beruht.

Stellen wir die Familien der Insecten gleich mit den Ordnungen der Vögel oder Säugethiere, halten wir die heutigen Ordnungen der Insecten für Classen oder Unterclassen, überhaupt für entfernter von einander und älteren Ursprunges (letzteres ist thatsächlich der Fall), dann löst sich das scheinbare Paradoxon von selbst.

Ebenso, wenn wir die Ordnungen der Säugethiere und Vögel degradiren, überhaupt mit den Insectenfamilien gleichstellen.

Erworbene Larvenformen, welche in ihrem Bau, in der Art ihrer Entwicklung aber von allen anderen Larven derselben angenommenen Ordnung oder von allen innerhalb der ganzen Classe vorkommenden abweichen, deuten darauf hin, dass die Gruppe der Insecten, der sie angehören, einen höheren Werth, als den einer Familie besitzt *(Diptera cyclorrhapha)*.—Die cyclorraphen Larven erscheinen durch ihre Mundtheile, durch ihr Nervensystem und viele andere Momente eher als Rückbildungen der entsprechenden Imagines, als der ursprünglichen Insectenform (*Campodea* oder der ursprünglichen Mücken-Larve) und nur durch Übertragung späterer Erwerbung in frühere Lebensstadien erklärbar.

Die Übertragung späterer Erwerbungen in frühere Lebensstadien, wie z. B. ein secundär concentrirtes Nervensystem in eine Larve mit nicht concentrirtem Körperbau (Lamellicornier), ist als ein Erbtheil des Mutterthieres aufzufassen und so stellt uns die Larve in manchen Organen und der Gesammtgestalt ein Antecedens (Urahnen), in anderer Hinsicht ein Consequens des Mutterthieres dar, sie wiederholt die ursprüngliche Entwicklung in Verband mit von ihrem Mutterthier ererbten Eigenthümlichkeiten und mit selbstständig erworbenen Charakteren durch ihre, vom Urahnen und Mutterthier abweichende, Lebensweise.

Selbstverständlich hat man bei Beurtheilung einer Larve nicht die allgemeine Gestalt der Larve, sondern deren oft verborgen liegenden Familiencharaktere zu beachten. So sind z. B. Insecten, welche Raupen haben, oft nur entfernt oder gar nicht mit einander verwandt, z. B. Schmetterlinge, Blattwespen, Panorpiden; solche, welche fusslose aber kopftragende Larven zeigen, sind ebensowenig nahe verwandt, z. B. Rüsselkäfer, Bienen, Pilzmücken; oder solche, welche staphylinoide Larven besitzen, z. B. *Staphylinus, Corydalus, Raphidia, Perla*; oder solche mit Saugzangen, wie *Dyticidae* und *Hemerobidae*. — Nur kann man eine gewisse Entwicklung und besondere Formen von Larven in der einen oder anderen Ordnung als ausschliesslich oder vorwaltend anführen, z. B. Larven ohne Thorakalbeine und ohne Kopfkapsel für eine Gruppe der Dipteren ausschliesslich, oder raupenförmige Larven für alle Lepidopteren, anderseits Raupen von ganz bestimmten Eigenthümlichkeiten für die Blattwespen und wieder für die Panorpen; Larven

mit Saugkiefern nach dem Typus von *Myrmeleon* ausschliesslich für die Gruppe der Hemerobiden unter den Neuropteren, und Larven mit einem vorschnellbaren zweiten Maxillenpaare (Unterlippe als sogenannte Maske) ausschliesslich bei allen Odonaten.

Es beruht das auf der Veränderung der Jugendformen der Insecten durch Anpassung, auf dem Übergehen der ursprünglichen Verwandlung (Entwicklung) in eine erworbene Verwandlung oder Verwandlungsform. Ephemeriden, Perliden, Psociden, *Raphidia, Corydalis, Lampyris,* Malacodermen, Carabiden, Dyticiden, Staphyliniden stehen der ursprünglichen Entwicklung noch nahe, andere haben sich davon entfernt, z. B. Curculioniden, Lamellicornier, Panorpiden, Dipteren, Lepidopteren und unter diesen sind diejenigen in beiden Fällen weiter von den Vorfahren abstehend, bei denen die Entwicklung oder mehr weniger erworbene Verwandlung durch ein Ruhestadium und eine Beschränkung in der Zahl der Häutungen und Entwicklungsstadien abgekürzt und zusammengezogen wurde, oder deren Mundtheile eine bedeutende Umwandlung erlitten haben. Das Letztere gilt auch für jene Formen, welche in der Regel keine Verwandlung besitzen (Rhynchoten). Letztere beweisen auch durch die bei allen vorgeschrittene Concentration des Nervensystems in allen Altersstadien die weite Entfernung von den Urkerfen.

Insecten, bei denen die Larven schon umgewandelte, und zwar saugende Mundtheile besitzen, finden sich unter den Dipteren, insofern sich die cyclorrhaphen Dipteren-Larven nur durch Aufsaugen flüssiger Stoffe oder Verschlucken kleiner ganzer Thiere (Blattlausembryonen) ernähren und insofern das chitinöse Schlundgerüste der Larven, welches von dem Kiefergerüste anderer ursprünglicher Larven sehr differirt, dem Gerüste des Rüssels der Fliege entspricht, deren Mundtheile wieder besonders gebaut sind.

Wir sehen bei Larven die Rückbildung der Gliedmassen bei reichlich gebotener Nahrung und fast oder ganz vollkommen stationärer Lebensweise. Aus dem Verwandtschaftskreise der frei lebenden Hemerobidenlarven hebt sich die *Mantispa*-Larve ab, indem sie in Spinneneisäcke einwandert und nun mitten in ihrem Futter sitzt, das für die ganze Entwicklung ausreicht. Der Hautschlauch wird enorm ausgedehnt und die Gliedmassen werden

kegelige Stummelbeine. Einen ähnlich ausgedehnten Hautschlauch zeigt die freilebende *Chrysopa*-Larve erst wenn sie sich eingesponnen hat und im Cocon längere Zeit auszudauern hat, bis im Innern derselben der Puppenkörper gebildet wird. Dies währt oft ziemlich lange, so dass die im Herbste versponnene Larve sich erst im Frühjahre verpuppt (*Chrysopa nigricostata* m.).

Es stellt dieses Stadium vor der Häutung zur Nymphe einen ähnlichen Zustand vor, wie das der Pronympha oder Pseudonympha, nur bleiben die Anlagen der Flügel und anderer Nymphentheile unter der Chitinhülle der Larve verborgen. Ebenso verhält es sich mit der Larve der Meloïden.

Fast alle raupen- oder madenförmigen, angepassten oder rückgebildeten Larven sind entweder phytophag oder unter besonderen Verhältnissen lebend, welche den Gebrauch der Gliedmassen überflüssig machen und nur untergeordnete Ortsveränderungen bedingen. Letztere haben dann graduell die verschiedensten Formen und Ausbildungen der Beine zur Folge. So haben die Larven der Trichopteren vollkommene Beine, um im Wasser ihren Sack umherzuziehen; die Schmetterlingsraupen haben hauptsächlich Klammerbeine, ebenso wie die der *Hymenoptera symphyta*. Die coprophagen Käferlarven und die rhizophagen haben entwickeltere Beine, als die phyllophagen frei auf Blättern lebenden, und die unentwickeltsten oder gar keine Beine haben die fast ganz stationär im Holze lebenden Formen. Doch gibt es aber eine Insectengruppe mit phytophagen und carnivoren Larven unter allen oben erörterten Verhältnissen frei oder als Parasiten, als Holzbohrer, als Blattfresser, als Gehäuseträger lebend, ohne dass jemals bei denselben wahre Brustgliedmassen vollzählig entwickelt wären, und das sind die Dipterenlarven.

Man muss hier annehmen, dass diese Ordnung von einer Form herstammt, deren Larve die Gliedmassen verloren und dieses Merkmal auf ihre Nachkommen vererbt hat. Der Mangel der Beine wird hier bei Formen, welche Ortsveränderungen vollführen müssen, durch besondere Entwicklung des Hautschlauches (Kriechschwielen) oder durch den Muskelschlauch (Sprungvermögen) oder durch Entwicklung von hakenartigen Kiefern zum Fortschieben des ganzen Körpers etc. compensirt.

Während bei den Larven der anderen Insectenordnungen die Gliedmassen der Lebensweise angepasst sind, kann hier von einer Anpassung keine Rede sein, da Gliedmassen nie zur Ausbildung kommen. Fassen wir den Fussstummel am Prothorax der Chironomidenlarve oder die Bauchfüsse und Kriechschwielen am Abdomen als Reste von Gliedmassen auf, so erscheinen solche in dieser Ordnung gerade am Abdomen häufiger als am Thorax. Es fragt sich demnach, ob das Larvenstadium der Dipteren mit jenem der anderen Insecten homolog sei.

Bei Dipteren wächst die Concentration des Nervensystems mit der höher entwickelten Form, z. B. von *Culex* bis zu *Musca* und es beginnt bei letzterer schon die Concentration beim Embryo, bei *Culex* beschränkt sich dieselbe auf gewisse Thoraxganglien, die anderen bleiben getrennt, bei Dolichopoden beginnt die Concentration erst nahe der Verpuppung. Überhaupt wird für das Urkerf ein Bauchstrang aus getrennten Ganglien angenommen wie er bei den ursprünglichen Larven und vielen erworbenen Formen und den Orthopteren ohne oder mit Verwandlung vorkommt, während die Imagines ein mehr concentrirtes und je nach der höheren Entwicklung differenzirtes Nervensystem zeigen. In Betreff der Concentration ist zu bemerken, dass hiezu namentlich bei gewissen hochstehenden Käfern (Lamellicorniern) und Dipteren (Cyclorrhaphen und einige Orthorrhaphen: Dolichopoden), sowie Hemipteren das Bestreben vorhanden zu sein scheint, während bei den anderen Ordnungen und speciell bei Hymenopteren die Ganglien mehr getrennt bleiben und nur das obere Schlundganglion hoch differenzirt erscheint.

Von der Concentration des Nervensystems muss die Verkürzung desselben durch den gedrungenen Körperbau unterschieden werden, wie das z. B. bei der Larve von *Myrmeleon* der Fall ist, während ein concentrirtes System in einer sehr grossen Larve vorkommen kann (*Melolontha, Musca, Tabanus*) und zwar hier in Beziehung zur Länge, resp. Kürze des aus der Larve werdenden vollkommenen Thieres.

Überdies ist das Verschmelzen der Ganglien für manche Ordnungen und Familien charakteristisch, oder das Bestreben hiezu (*Muscaria, Rhynchota*), während in anderen trotz des ver-

kürzten Körpers *(Evania appendigaster)* die Abdominalganglien nur nahe aneinander rücken, aber nicht verschmelzen (*Myrmeleon.* Larve).

Man muss secundär concentrirte und nicht concentrirte Nervensysteme unterscheiden, und zwar:

I. Vollkommen getrennte, nicht concentrirte Ganglien in der Jugend, die später nur höher differenzirt werden, zeigen z. B. Perliden, Aphanipteren und deren Jugendformen.
   Eine Vervollkommnung tritt in einer geringen Concentration der Thorax- und Abdominalganglien auf oder in bedeutender Entwicklung des oberen Schlundknotens, z. B. *Formica, Blatta, Telephorus, Lampyris Tenthredo, Harpalus,* Lepidopteren, Trichopteren, Apis, *Evania.*

II. Vollkommen, ausser einem Schlundring, vereinigte concentrirte Ganglien im Jugendstadium, die später in minderer Concentration verbleiben, und höher differenzirt werden, zeigen z. B. *Musca, Rhizotrogus, Hydrometra, Syrphus.* In der weiteren Veränderung erscheinen dann einzelne Abdominal- und Thoraxknoten getrennt.

III. Ein Nervensystem der Jugendformen, welches im Kopfe und Thorax wenig differenzirt und im Abdomen concentrirt ist, wird zu einem nicht concentrirten und mehr differenzirten der Imago. *Myrmeleon.* Durch den kurzen Körperbau der Larve bedingt.

IV. Ein concentrirtes, nicht sehr differenzirtes Nervensystem wird zu einem mehr getrennten, aber differenzirten: *Tabanus, Stratiomys,* weil das Abdomen noch nicht so concentrirt ist.

V. Ein wenig concentrirtes Nervensystem wird zu einem sehr concentrirten und im Verhältniss differenzirten: *Dolichopoda, Empidae.*

Die unter II und IV geschilderten Formen haben aber kein ursprünglich so einfaches Nervensystem aus einem oberen und unteren Schlundknoten, sondern diese Form ist durch Concentration einer im Embryo getrennt angelegten Ganglienkette hervorgegangen. Da nun in anderen Fällen eine getrennte Ganglienkette auch auf die Larve übergeht und erst durch deren weitere Entwicklung mehr concentrirt und differenzirt wird, so ist die schon am Anfange des Larvenlebens erscheinende con-

centrirte Form des Nervenstranges als eine Übertragung späterer Erwerbungen in frühere Lebensstadien anzusehen und dessen Concentration von dem späteren gedrungenen Bau der Imago abzuleiten. Das Nervensystem der *Rhizotrogus*-Larve, der Muscidenmade etc. sind daher imaginale Formen, die nur mehr eine grössere Differenzirung, z. B. des Kopf- und Brustcomplexes erfahren.

Thiere aber, welche als Larven, Nymphen und Imagines ein fast gleiches getrenntes Gangliensystem zeigen, stehen tiefer und sind weit ältere Typen.

Es entscheidet auch hier die Differenz in der Organisation der Jugendformen und ausgebildeten, jedoch nur so lange man sich in einer natürlichen Thiergruppe befindet und nicht andere für die höhere Organisation gewichtigere Momente in Betracht kommen. So erreicht das Nervensystem niemals bei den Hymenopteren die starke Concentration wie bei den cyclorrhaphen Dipteren (siehe Brandt, die *Formica rufa*) und die Concentration und Differenzirung tritt an den vorderen Ganglien ebenso auf, aber das obere Schlundganglion erreicht eine Ausbildung wie bei keinem Dipteron. Hier ist für die Ordnung mehr die Vervollkommnung des Gehirnes, als die Verkürzung der Bauchkette stufenweise zu verfolgen, während bei Dipteren und bei *Rhyzotrogus* die Concentration von der späteren Verkürzung des Körpers bedingt scheint.

Die Theilung der Arbeit, welche schon in den Mundtheilen der Bienen, ferner in den Thorakalgliedmassen bei ihren Verhältnissen und ihrer Lebensweise eintritt, zeigt, dass die Gruppe der Hymenopteren weit höher steht, als die der Dipteren. Aber in der Gruppe der Dipteren werden die Muscarien durch ihr gedrungenes und differenzirtes Nervensystem weit höher stehen als die Culiciden und Tipularien, deren Ganglien zum Theile ganz getrennt bleiben.

Die Eintheilung der Insecten von Packard stimmt mit der hier gegebenen nur sehr wenig.

Die von demselben geschaffenen Superorders scheinen mir sehr unnatürlich und, bei der Unmöglichkeit das Band zwischen den ametabolen und metabolen Insecten aufzufinden, sehr gewagt. Wenn Packard l. c. p. 294 die Superorder *Phyloptera*

aufstellt, welche die Neuropteren, Pseudoneuropteren, *Orthoptera* und *Dermaptera* enthalten soll, so besagt der, p. 295 dargestellte Stammbaum doch, dass auch ihm eine Zwischenform von den Ametabolen und Metabolen nicht bekannt geworden ist; mit der gezogenen Querlinie ist eben die Verbindung nicht hergestellt. Ich kann mich übrigens mit der Idee nicht befreunden, dass die metabolen Neuropteren im Erichson'schen Sinne mit den Pseudoneuropteren etc. so nahe verwandt wären, dass sie zusammen eine höhere Ordnung bildeten. Im Gegentheile sind nach ihrer Anatomie die Neuropteren (Megalopteren) den Lepidopteren und die Pseudoneuropteren den Orthopteren und den Hymenopteren ähnlich.

Es kann nach dieser Ansicht daher kein solcher Abstand zwischen Orthopteren und Hymenopteren sein als er in Packard's Stammbaum ersichtlich ist. Die Superorder *Euglossata* mit Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren, respective Aphaniptera halte ich für natürlicher, was theils schon aus dem über Hymenopteren Gesagten, theils daraus hervorgeht, dass ich die letzteren in eine Übergangs-Gruppe zwischen Meno- und Metagnathen gestellt habe. Da aber eine Umbildung zu einem Saugapparate nur bei einer Gruppe derselben vorkommt, während alle Theile der Kiefer erhalten bleiben und die Mehrzahl der Hymenopteren freie beissende Kiefer besitzt, so können sie nicht *Euglossata* sein. Dipteren und Lepidopteren verhalten sich hievon wesentlich verschieden und stehen einander in dieser Hinsicht weit näher. Die Superorder *Elytrophora* umfassen nach meiner Ansicht nur die Ordnung *Coleoptera* und wenn eine Theilung dieser erfolgen soll, so wäre es nie die in *Strepsiptera* und *Coleoptera*, sondern eine andere, bereits angedeutete. Die Strepsipteren sind wie Symbius (Ganglbauer) nur ein aberranter Zweig der Malacodermen.

Die Eurhynchoten müssen als Mixtum getrennt werden. Die Physopoden stehen ganz unvermittelt und sind nicht Rhynchoten und die Mallophagen sind nach meiner Ansicht nur mit den Atropinen *(Troctes)* zu vergleichen. Der Rest der Eurhynchoten ist demnach gleich der Ordo *Rhynchota*.

Es bleibt also nur mehr eine einzige Hauptgruppe beiden Systemen gemeinsam, das ist die der *Synaptera*, welche ich *Apterygogenea* genannt habe, ohne jedoch hiefür eine Priorität

beanspruchen zu wollen, da ja schon Darwin die Anfangsformen der Insecten für flügellos erklärt und auch bemerkt hat, dass darum die Embryonen der geflügelten Insecten keine Flügelanlagen zeigen.

Das System von Balfour (T. I, p. 376) stellt ebenfalls die ungeflügelten Formen der *Collembola* und *Thysanura* als *Aptera* in Eine Ordnung. In den sieben anderen Ordnungen finden wir die gewöhnlichen Gruppen, sie weichen daher bei den Orthopteren von unserem Systeme ab, ebenso bei den Neuropteren. Bei den Dipteren stehen die Pupiparen fälschlich durch die *Aphaniptera* von den genuinen Dipteren getrennt.

Die ersteren sind trotz ihrer Entwicklung wahre cyclorrhaphe Muscarien und für die Aphanipteren hat Kraepelin die Trennung von den Dipteren bewiesen.

Wenn man die Form des Stammbaumes zur Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen wählt, und die verwandten Formen in Reihen neben und untereinander schreibt, je nach dem gleichen Organisationsgrad oder je nach der muthmasslichen directen Abstammung, so sieht man sehr bald, dass die Reihen subordinirter Formen auf keine der vielen coordinirten direct zusammenführen, oder dass man an Stelle von convergenten Ästen eines Baumes überall parallele Reihen erhält. Es beweist das nur, dass die jetzt lebenden Formen nicht auseinander abzuleiten sind, sondern die Divergenz derselben von einfacheren niederen Vorfahren vor einer unermesslichen Zeit ihren Anfang genommen hat.

Es erklärt das auch die Thatsache, dass Formen aus subordinirten Reihen verwandtschaftliche Beziehungen zu einer ganzen Reihe coordinirter Formen zeigen. So ist nach Waterhouse (Darwin, p. 433) die Visca'sche *(Lagostomus)* mit allen Beutlern verwandt und nicht mit einer besonderen Art derselben und ebenso zeigen die subordinirten Familien der genuinen Orthopteren verwandtschaftliche Beziehungen zu allen coordinirten Formen, zu den Odonaten, Ephemeren, Perliden, Termiten, Dermapteren etc. Ebenso zeigen die Lepidopteren, Trichopteren, Sialiden und Hymenopteren in ihren Raupen verwandtschaftliche Beziehungen zu den Panorpiden, oder diese zu allen den genannten Formen.

							16 Reihen
Pterygogenea	*Oligonephria*	*Menorhyncha*	III	***Menorhyncha*** *Rhynchota* pp.	*Coccidae*		1. *Rhynchota*
		Metagnatha pp.	IV *Petanoptera*	***Meno et Metagnatha oligonephria***	***Menognatha*** *Lepidopteren* pp.	***Metagnatha*** *Siphonaptera* *Diptera* *Lepidoptera* pp.	2. *Siphonaptera* 3. *Diptera* 4. *Lepidoptera*
		Menognatha	IV *Petanoptera*	***Menognatha*** *oligonephria*	*Trichoptera* *Panorpatae* *Neuroptera* s. str.		5. *Trichoptera* 6. *Panorpatae* 7. *Neuroptera*
			II	*Thysanoptera*	*Thysanoptera* pp.		8. *Thysanoptera*
			I	*Termitina* — *Psocidae* *Mallophaga*			9. *Corrodentia*
			V		*Coleoptera*	*Coleoptera* pp.	10. *Coleoptera*
	Polynephria		VI	***Meno- et Metagnatha polynephria***	*Hymenoptera* pp.	*Hymenoptera* pp.	11. *Hymenoptera*
			I	***Menognatha polynephria*** *Embidae* *Blattidae* — *Orthoptera genuina*			12. *Orthoptera* g.
			I	*Dermaptera*			13. *Dermaptera*
			I	*Plecoptera* *Ephemeridae* — *Odonata*			14. *Plecoptera* 15. *Ephemeridae* 16. *Odonata*
Apterygogenea	*Thysanura* *Collembola*						
				Ametabola et Hemitabala	*Metabola*		

Da die Herkunft der höheren Insectenordnungen von den niedrigen durch keine Zwischenformen nachweisbar ist, so führen bei diesem Schema von den höheren Formen nur leere Felder zwischen die niedrigen Typen hindurch, und zwar dort, wo man zwischen den letzteren etwaige Ausgangsformen zu vermuthen hat. Z. B. habe ich die Linie der Coleopteren und Hymenopteren durch alle bisher eruirten verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen die Blattiden und Termiten verlegt, so dass ich mir dieselben nicht von diesen abstammend denke, sondern von erloschenen Formen, welche vielleicht einst die beiden letzteren verbanden.

Nach der Anordnung der unmittelbar verwandten Insecten in Reihen oder Gruppen erhält man 16 durch keine Zwischenformen vermittelte Reihen, von denen einige zeitweise und von anderen Autoren als Ordnungen aufgefasst worden sind andere wieder zusammen eine Ordnung bildeten. Jedoch hat schon Gerstaecker in seinem Handbuche der Zoologie erklärt, dass z. B. die Ordo *Orthoptera* ebensogut getheilt werden könnte und deren Gruppen besondere Ordnungen bilden dürften.

Die Beziehungen dieser Gruppen zu einander sind nur entferntere und nicht vermittelt, die Beziehungen der in einer Gruppe stehenden Formen zu einander sind nähere, als zu Formen einer anderen Gruppe. Die Gruppen sind theilweise durch gemeinsame Charaktere, nicht aber durch Zwischenformen verbunden.

1. *Dermaptera*. Die Eigenthümlichkeiten derselben sind vielseitig hervorgehoben. Ihre Beziehungen zu den anderen, mit ihnen vereint gewesenen Formen (*Orthoptera* s. l.) beweisen nur, dass die Letzteren auf ähnliche Formen zurückzuführen sein werden, aber die Verbindung existirt nicht mehr.

   Die von Burmeister bereits aufgestellte Zunft *Subulicornia* vereint zwei sicher in nahem genetischen Verband stehende Formen, (2.) die Libelluliden (Odonaten) und (3.) Ephemeriden. Erstere scheinen in besonderer Richtung höher ausgebildet, und beide stellen bestimmt zu trennende Ordnungen dar, kommen in Kopf-, Fühler- und Flügelbau (— die vielen Schaltsectoren) sehr nahe, sind aber anderseits durch den Thorax und seine Musculatur und durch die Genitalien wieder weit getrennt.

4. *Plecoptera.* Eine ganz natürliche Gruppe, die, wie auch Gerstaecker und Packard angeben, durch die Larven nahe mit der vorigen verwandt scheint, aber im Übrigen wieder Beziehungen zu den Blatten, Mantiden und echten Orthopteren zeigt. Es besteht aber noch eine weite Kluft zwischen letzteren und ihr, denn die Entwicklung ist eine ganz andere und die Eier sind, wie bei den Subulicorniern, denen sie entschieden näher steht (Wolter), sehr klein im Verhältniss zur Imago, während dieselben bei genuinen Orthopteren sehr gross sind und auch keine Verwandlung besteht (vide *Phasma* und *Embia*).
5. Als *Orthoptera genuina* fasse ich die in naher Verwandtschaft stehenden Gruppen der Blattiden, Mantiden, Phasmiden und *Saltatoria* auf. Zweifelhaft bleiben für diese Gruppe die Embiden, als möglicherweise mit den Blatten verwandt. Ob dieselben vielleicht ein Rest zur Verbindung mit den Plecopteren seien, dürfte erst ermittelt werden. (Confer *Phasmidae, Cotylosoma* W. Maason.)
6. Diese Gruppe vereint Formen, welche viele Ähnlichkeiten mit den genuinen Orthopteren und Plecopteren haben, sie zeigen aber einen anderen anatomischen Bau (wenige Harngefässe). Auch viele Beziehungen finden sich zu den Dermaptern. Es gehören hieher unter den Namen *Corrodentia* die Mallophagen, Atropinen, Psociden und Termiten.
7. Die ganz unvermittelte Gruppe der *Thysanoptera* oder Physopoden. Die Beziehung zu Rhynchoten und Orthopteren sind abzuwägen. Sie haben nur wenige Harngefässe wie jene.
8. Die hinreichend charakterisirte Gruppe der *Rhynchota* mit Einschluss der wahren Pediculiden. (Siehe die Ordo.) Metathorax meist wie bei *Lepidopteren* und *Dipteren.*
9. Die Neuropteren mit den zwei Gruppen der Sialiden und Megalopteren. Die Larven der letzteren erinnern durch ihre Saugzangen und den tasterlosen Unterkiefer an die Rhynchoten. Die Larve der Sialiden *(Corydalus)* zeigt einen Übergang von den beissenden Mundtheilen zu den specifisch gebildeten Saugzangen des *Myrmeleon* und *Osmylus.* Man könnte sonst beide noch als besondere Reihen betrachten.

10. Die Panorpinen. Eine ganz isolirte Gruppe mit Beziehungen zu den Trichopteren, aber wesentlich verschiedenen Mundtheilen und ganz anders gebauten raupenförmigen Larven.
11. Die Trichopteren. Bei aller Ähnlichkeit mit Lepidopteren fehlt doch ein wirkliches Bindeglied. Sie haben keinen Saugmagen. Der Thorax erinnert an den der Tineiden, nicht aber an den der anderen Lepidopteren. Die Nymphe hat beissende Mundtheile.
12. Tineinen und *Lepidoptera gen.* sind vereint durch die meist gleiche Mundbildung, trennen sich aber durch den Thorax. Die Tineinen haben den Thorax wie die Trichopteren, die *Lepidoptera gen.* wie Dipteren gebaut. Nach Walter haben die Micropteryginen u. a. Tineiden theilweise beissende Mundtheile.
13. Die Dipteren. Durch die Mundbildung, die Umwandlung der Hinterflügel zu Halteren, durch fusslose Maden (niemals alle drei Paar Thorakalbeine entwickelt) von den Vorigen getrennt, stimmen sie mit den Macrolepidopteren im Bau des Thorax und im inneren Bau, sowie durch die bei einer Gruppe (Nemoceren) vorkommende Mumienpuppe überein.
14. Die *Siphonaptera.* Eigenartige Mundbildung. — Thorax der Trichopteren.
15. *Coleoptera.* Der rückgebildete Mesothorax findet sich auch bei Mallophagen.
16. *Hymenoptera.* Trotz der hohen Entwicklung der *Hymenoptera apocrita* erinnert diese Gruppe durch den inneren Bau sehr an die genuinen Orthopteren und weit weniger an die sonst näher gerückten Lepidopteren und Dipteren.

Von diesen 16 unvermittelten Typen nähern sich einige durch gewisse Merkmale, ohne jedoch durch Formenreihen wirklich verbunden zu sein. So bilden Odonaten, Ephemeren und Perliden eine solche Gruppe; weiters die Panorpinen und Trichopteren, drittens die Tineinen, *Lepidoptera genuina* und *Diptera.* Man kann also 12 Gruppen als aus verwandteren Formen zusammengesetzt annehmen, für die oben aufgezählten 16 aber muss man den gleichen Rang festhalten, da sonst der gleichförmige Inhalt und der Charakter der Reihen gestört oder zu allgemein wird.

Da sich innerhalb ein und derselben Ordnung die Mundtheile umwandeln können und ebenso innerhalb einer Ordnung

Verwandlung mit Nymphe (ruhender) und einfacher Wachsthumsprocess vorkommen kann *(Rhynchota)*, so ist die Eintheilung der Insecten nach der Verwandlung und nach den Mundtheilen nur eine relativ natürliche, d. h. wenn sich der Charakter auf bestimmte erworbene Larvenformen, oder auf eine bestimmte monophyletische Herkunft der saugenden Mundtheile bezieht.

Die Verwandlung scheint bei den Gruppen zum Theile unabhängig, heterophyletisch entstanden, und ebenso haben sich die saugenden Kiefer und Mundtheile in verschiedenen Gruppen heterophyletisch gebildet.

Es stammen daher die *Metabola* nicht von Einem Stammvater her und auch nicht die *Metagnatha*, wohl aber alle *Menorhyncha* (s. *Rhynchota*), alle *Diptera*, alle *Lepidoptera* und die letzteren beiden sind zusammen durch die gleiche Mumienpuppe und den gleichen Thorax und inneren Bau auf eine gemeinsame Form, welche die Mumienpuppe annahm, zurückzuleiten.

Ferner lassen sich wahrscheinlich alle *Coleoptera (Siphonaptera?)*, *Hymenoptera*, *Neuroptera*, *Trichoptera* und Panorpiden mit freigliedriger Nymphe von zwei ähnlichen Stammformen ableiten, von welchen die eine *(Hymenoptera)* mehr den Orthopteren *(Polynephria)* und die andere mehr den Corrodentien genähert war *(Oligonephria)*, oder von einer diese beiden vermittelnden Form.

Wahre Nachkommen der Urformen des Insectenstammes scheinen nur die Ephemeren zu sein, denn nebst ihrem inneren Bau beweist das auch die Ausbildung der Flügel in einer Weise, dass sie die Ableitung aller übrigen Flügeltypen zulässt.

Ein ähnliches Verhalten zeigt auch der Flügel der Embiden

Die Theilung der Urformen oder der Anfang der verschiedenen Entwicklungsrichtungen, die zu den heutigen Insectenordnungen führten, scheint für die homomorphen Insecten weit über die ältesten Funde hinaus zu liegen, da im Devon bereits heteromorphe Sialiden und in der Kohle bereits hochstehende Curculioniden vorkommen.

Die Abtheilungen *Menognatha*, *Metagnatha*, *Ametabola*, *Hemimetabola* bezeichnen nur eine gleiche Entwicklungsstufe (Höhe), aber keine nähere Verwandtschaft, diese kann aber damit verbunden sein.

Verwandtschafts - Tabelle

der 16 nicht durch Zwischenformen verbundenen Ordnungen der pterygogenen Insecten 1—16; 2. Colonne 1—13; 3. Colonne 1—10 und 4. Colonne 1—6: reduzirte Zahl der Gruppen durch muthmassliche Verwandtschaft, theilweise nach früheren Systemen. I—VI Stämme nach der Verwandlung und Zahl der Harngefässe.

1. Colonne	2. Colonne	3. Colonne	4. Colonne	Stämme
1 *Dermaptera*	1	1	*Orthoptera* sens. lat. Gerst. (1—4)	1: I *Menognatha hemi- et ametabola (Orthoptera) polynephria*
2 *Ephemeridae*	2 *Subulicornia* (2—3)	2 *Orth. Amphib.* (2—3)		
3 *Odonata*				
4 *Plecoptera*	3			
5 *Orthoptera gen.*	4	3		II *Menogn. ametabola (Orthopt.) oligonephria*
6 *Corrodentia*	5	4		
7 *Thysanoptera*	6	5	*Thysanoptera*	2 III *Thysanoptera*
8 *Rhynchota*	7	6	*Menorhyncha*	3 IV *Menorhyncha*
9 *Neuroptera*	8	7 *Neuroptera* sen. lat. Erich. (8—9)	*Petanoptera*	4
10 *Panorpatae*	9 (10—11)			
11 *Trichoptera*				

12 *Lepidoptera*	10	8	*Petanoptera*	4	V ***Metabola oligonephria***
13 ***Diptera***		***Metagnatha***			
14 ***Siphonaptera***	11				
15 ***Coleoptera***	12	9	***Coleoptera***	5	
16 ***Hymenoptera***	13	10	*Hymenoptera*	6	VI ***Metabola polynephria***

Hemi- et Ametabola	***Metabola***	
I ***Orthoptera polynephria*** (1—5.)	VI ***Metabola polynephria*** (16. ***Hymenoptera***)	
II ***Orthoptera oligonephria*** (s. *Corrodentia.* 6.)	V ***Metabola oligonephria*** 9—15	***Oligonephria***
IV ***Menorhyncha*** pp. 8.	IV ***Menorhyncha*** pp. 8.	***Oligonephria***
III ***Thysanoptera*** pp. 7.	III ***Thysanoptera*** pp. 7.	***Oligonephria***

(Left brace over rows II–III: ***Oligo nephria***)

Das Nervensystem verhält sich ebenfalls in jeder Ordnung verschieden. — Formen mit getrennten Knoten sind im Allgemeinen Vorläufer von solchen mit verschmolzenen oder, wenn höher entwickelt; dennoch einem niedrigen früheren Typus angehörend *(Hymenoptera)*.

Vergleiche der Beziehungen nach verschiedenen Richtungen ergeben z. B., dass die Termiten in ihrem ganzen Bau mit den Blattiden verwandt sind, durch die zahlreichen Harngefässe in der Jugend auch daher entstammt sein können, durch die langen vier Harngefässe der späteren Stadien aber nähern sie sich den höheren Reihen der Coleopteren, Neuropteren u. a. Die Mantiden sind die nächsten Verwandten der Blattiden und von Phasmiden durch Flügel und Eiablage etc. getrennt. Letztere sind zunächst den Locusten verwandt oder vielmehr diese leiten sich von ihnen her, denn Phasmiden sind älter. Die Ephemeren zeigen in den Larven Beziehungen zu den Perliden, sonst aber nur zu den Odonaten und dürften beide von ihnen oder Verwandten sich herleiten. Die Neuropteren zeigen Larven (Sialiden), die mit den Wasserkäferlarven ähnlich sind, ebenso die Trichopteren, und Beziehungen durch die Flügel zu den Termiten und Psociden *(Rhaphidia)*, dann nach oben zu den Dipteren und Lepidopteren. Die Lepidopteren und Dipteren haben Beziehungen zu einander, zu Hymenopteren und zu niederen Typen; die Hymenopteren durch ihre niederen Formen (Walter) und Raupen zu den Lepidopteren, durch ihren inneren Bau nur zu den Orthopteren; die Coleopteren zu Blattiden, Termiten und Dermapteren. Die Rhynchoten haben eine gewisse Ähnlichkeit mit Dipteren *(Monophlebus)*, aber auch mit Physopoden und Orthopteren, doch ist ihr innerer Bau ganz verschieden und würde eher zu den Corrodentien leiten (Läuse, Mallophagen).

Interessant ist, dass Heeger bei Physopoden Nymphenstadien beschreibt, wie sie auch bei *Aleurodes* und Cocciden unter den Rhynchoten zu finden sind. Es gibt ferner Neuropteren *(Coniopteryx)*, welche als Larven an Rhynchoten erinnern, von Einigen auch dort hingestellt wurden, und auch durch den Wachsbeleg als Imagines mit *Aleurodes* Ähnlichkeit haben. Erst neuerer Zeit haben F. und P. Löw eine *Coniopteryx*-Larve (*Aleuropteryx* Löw, *lutea* W.) entdeckt, welche die freien,

geraden Kiefer von *Osmylus* besitzt, während die andern ihre Kiefer wie Rhynchoten unter einer Lippe versteckt haben. Damit ist der Übergang zu den eingebogenen freien Zangen der anderen Hemerobiden gegeben.[1]

Die sechs Gruppen der vorletzten Colonne, die sich noch mit Berücksichtigung aller Momente als getrennte Reihen aus den 16 ableiten lassen, würden für Jene, welche die Gruppe der *Orthoptera* im weiten Sinne (nicht in unserem), als Ordnung auffassen, als die sechs Insectenordnungen zu gelten haben und damit würde mit einem Male der gleichförmige Inhalt gewisser Ordnungen, den anderen gegenüber, verschwinden; denn die Gruppe respective Ordo *Petanoptera* enthält ebenso heterogene Formen, wie die der Coleopteren, Orthopteren, Hymenopteren und Rhynchoten. Ich möchte aber den Namen Ordo nur den 16 gleichförmigen oder sicherzustellenden einheitlichen Gruppen beilegen, und habe den Namen *Petanoptera* nur erfunden, damit die verwandtschaftlichen Beziehungen der dadurch vereinigten Ordnungen eine grössere Bedeutung erhalten.

Die Formen der Gruppe *Petanoptera* halte ich theilweise für coordinirt und daher sind sie als Ordnungen für sich aufzufassen; denn die Ordnungen setzen sich aus subordinirten Formenreihen zusammen. *Petanoptera* würde in dem Falle nur das gemeinsame Phylum der Neuropteren, Lepidopteren, Dipteren und Siphonapteren (vielleicht auch das der Hymenopteren nach Walter) bezeichnen, geradeso wie *Orthoptera* sensu lat. ein Phylum ist und anscheinend coordinirte Formen umfasst.

Die Gruppen coordinirter Formen würden eine Art Superorders Packard's darstellen, doch unterscheiden sich meine Superorders in Bezug ihres Inhaltes wesentlich von denen des genannten Autors.

Dieselben wären:

1. *Orthoptera*, im weiteren Sinne der Autoren und Gerstaecker's. Insecten mit unvollkommener oder keiner Ver-

[1] Bereits im Jahre 1854 (Verh. d. zool. bot. G. 701) und 1857 (*Neuroptera austriaca*) habe ich die Verwandtschaft von *Coniopteryx* und *Osmylus* erkannt und die Gattung zwischen *Osmylus* und *Mantispa* gestellt, und zwar nach den Mundtheilen der Larve; doch fällt für die Coniopterygidenlarven der eine Charakter als solcher einer Gruppe derselben, nämlich die über dem Kiefer liegende schildartige Oberlippe, fort.

wandlung und beissenden Mundtheilen mit getrennten Laden einer oder beider Maxillen, resp. d. 2. — Phylon? *Campodeoide* Formen.

2. *Thysanoptera.* Charakter der Ordnung. Phylon zweifelhaft.
3. *Rhynchota.* Charakter der Ordnung. Phylon zweifelhaft.
4. *Petanoptera.* Insecten mit vollkommener Verwandlung, wenigen Harngefässen (4—8) und zwei oder vier, im letzteren Falle oft verschieden geformten, aber gleichgebildeten und nach einem Schema geaderten, starren Flügeln, von denen die hinteren meist gar nicht oder zuweilen, die vorderen aber höchst selten *(Pterophoridae)* fächerartig faltbar sind. Mundtheile verschieden gebildet. Metathorax kleiner oder ebenso gross als der Mesothorax. Phylon? Vielleicht gemeinsam mit Hymenoptera; v. infra.
5. *Coleoptera.* Charakter der Ordo. Vorder- und Hinterflügel verschieden gebildet. Hinterflügel hautartig. Phylon?
6. *Hymenoptera.* Insecten mit vollkommener Verwandlung, Imago mit zahlreichen-, Larven oft mit wenigen Harngefässen, vier häutige Flügel mit Convexrippen. Phylon?

Gelingt es, nachzuweisen, dass die Raupen der *Hymenoptera symphyta* nicht ausschliessliche Anpassungsformen, sondern mit den Lepidopteren- und Panorpen-Raupen verwandt seien, so würde diese Gruppe zunächst mit der 4. *(Petanoptera)* zusammenführen. In der That hat Walter l. c. zu beweisen versucht, dass die Mundtheile der Micropteryginen (Lepidopteren) von allen Insecten am meisten mit jenen der Tenthrediniden (Imago) übereinstimmen und *Lepidoptera* und *Hymenoptera* einen gemeinsamen Ursprung haben.

Thatsächlich hat man die Neuropteren als eine Mittelstufe zwischen den Orthopteren s. lat. und den Coleopteren, Hymenopteren, Dipteren und Lepidopteren angesehen. Da ich nun nachzuweisen versucht habe, dass die Dipteren, Lepidopteren und Neuropteren inniger miteinander verwandt sind und für sie zusammen die Bezeichnung *Petanoptera* gewählt habe, so wären, von den Sialiden aus, verschiedene Richtungen zu verfolgen, und zwar zu den Panorpinen und Trichopteren, ferner von den Sialiden und Panorpiden zu den Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren.

Auch die Coleopteren zeigen durch ihre freigliedrigen Nymphen eine Beziehung zu den Neuropteren oder einer Vorordnung derselben. Durch die Entstehung der Mumienpuppe ist die Richtung von den Neuropteren zu den Lepidopteren und Dipteren, durch die bleibend freigliedrige Nymphe jene zu den Hymenopteren und Coleopteren gegeben. Weitere Verbindungen der Neuropteren und ametabolen oder hemimetabolen Insecten sind unterbrochen und der phyletische Zusammenhang durch keine Zwischenform vermittelt.

Wer die hier angenommenen 16 unvermittelten Gruppen aufmerksam betrachtet, muss zur Erkenntniss kommen, dass es, gegenüber den bis zu Dohrn's Aufsatz (1867) angenommenen sieben Ordnungen der Insecten, noch heute neun ausserhalb derselben stehende Formenreihen gibt, die zu einander und zu den übrigen sieben in demselben Verhältnisse stehen wie, — nach der Deutung Dohrn's, — *Eugereon Boeckingi* zu den Neuropteren, Orthopteren und Rhynchoten, d. h. ebenso als synthetische Typen angesehen werden könnten oder als Vorläufer: Z. B. *Dermaptera* zwischen Ephemeriden und Orthopteren; Plecopteren zwischen Blattiden, Odonaten und Ephemeriden; *Corrodentia* zwischen *Polynephria* und *Oligonephria*; *Thysanoptera* zwischen Orthopteren, Rhynchoten und *Corrodentia*; *Panorpatae* zwischen Trichopteren und Sialiden; Trichopteren zwischen Rhynchoten, Lepidopteren und Dipteren; *Siphonaptera* zwischen Coleopteren, Dipteren und Rhynchoten. Diese vielen Beziehungen innerhalb jeder der Formenreihen sind nach meiner Ansicht nur der Beweis der gemeinsamen Herkunft von ausserhalb gelegenen Formen.

Charakteristik der Ordnungen.

I. ***Insecta apterygogenea*** (*Synaptera* Pack.).

II. ***Insecta pterygogenea.***

A. Menognatha ametabola et *hemimetabola.*

1. *polynephria (Orthoptera polynephria).*

a) Orificia genitalia maris vel utriusque sexus geminata, vel per defectum simplicia, vel in unum confluentia, ductus genitales intus absque cuticula (Palmén).

α) *Ametabola,* alis heteronomis valde difformibus, anterioribus corneis, abbreviatis, posterioribus

plicatis et geniculatis. Antennae filiformes. Partes oris distinctae. 1. *Dermaptera.*

β) *Hemimetabola,* Larva aquatica; imago alis nunquam plicatis, posterioribus minoribus aut obsoletis, antennis subuliformibus; partes oris obsoletae. 2. *Ephemeridae.*

b) Orificium genitale simplex, vasa deferentia et oviductus cum ductu communi intus cuticuloso conjuncta.

α) *Hemimetabola,* larva aquatica; imago alis subaequalibus haud plicatis, reticulatis; antennis subuliformibus. Instrumenta copulationis maris ab orificio vasorum deferentium disjuncta. Prothorax parvus. 3. *Odonata.*

β) *Hemimetabola* vel perennibranchiata. Larva aquatica. Imago alis posterioribus saepe plicatis, venis longitudinalibus praevalentibus, antennis filiformibus. Prothorax latus. Alis interdum obsoletis. 4. *Plecoptera.*

γ) *Ametabola,* saepissime alata, alis posterioribus dilatatis, e basi plicatis, interdum geniculatis, venosis; anterioribus plus minusve coriaceis, reticulatis, vel vario modo transmutatis. 5. *Orthoptera genuina.*

2. *Oligonephria (Orthoptera oligonephria).*

a) *Ametabola* alis nullis aut quatuor aequalibus, caducis aut inaequalibus, homonomis, venis longitudinalibus praevalentibus, aut areolatis. 6. *Corrodentia.*

b) *Ametabola,* alis quatuor fimbriatis, angustissimis, vel nullis. Antennae in vertice positae. Unguiculis tarsorum obsoletis. Mandibulae setaceae. 7. *Thysanoptera.*

B. Menorhyncha. Ametabola et *metabola*; palpis maxillaribus nullis, palpis labialibus in labium spurium, saepe articulatum transmutatis, mandibulis et maxillis setaceis, illis conjunctis, tubum alimentarium formantibus. Alis aut nullis, aut quatuor homonomis aut heteronomis, venosis vel areolatis. 8. *Rhynchota.*

C. Menognatha et *Metagnatha metabola.*

1. *Oligonephria.*

a) Alis homonomis venosis, vel posterioribus obsoletis et transmutatis, vel nullis; metathorax mesothorace minor aut aequalis (*Petanoptera* nobis).

α) *Menognatha.*

† Alis quatuor reticulatis, homonomis, palpis labialibus 3-articulatis, articulis liberis, Maxillis liberis. Nympha mandibulis distinctis (eugnatha). Larva campodeiformis menognatha vel myrmeleontoidea et metagnatha.
9. *Neuroptera* s. str.

†† Alis quatuor homonomis reticulatis vel obsoletis, palpis labialibus 3-articulatis, articulis basalibus connatis; Maxillis longis cum labio connatis, lobis liberis. Nympha mandibulis distinctis; Larva eruciformis.
10. *Panorpatae.*

††† Alis quatuor homonomis, subaequalibus vel posterioribus saepius e basi plicatis, latioribus, venis longitudinalibus praevalentibus Mandibulis obsoletis, Maxillis cum labio connatis, obsoletissimis. Palpis distinctis vel caducis. Nympha mandibulis distinctis Larva suberuciformis.
11. *Trichoptera.*

β) *Metagnatha, raro Menognatha.*

† Alis quatuor squammosis, posterioribus interdum plicatis, anterioribus raro e basi plicatis *(Pterophoridae),* venis longitudinalibus praevalentibus; mandibulis obsoletis, raro distinctis, lobis externis (galea) maxillarum conjunctis proboscidem alimentariam formantibus. Palpis labialibus saepissime majoribus, liberis. Nympha metagnatha, rare mandibulata ; Larva mandibulata, eruciformis.
12. *Lepidoptera.*

†† Alis duabus hyalinis, nunquam plicatis, venis longitudinalibus praevalentibus, alis posterioribus in halteres transmutatis, rarissime deficientibus. Palpis maxillaribus liberis vel obsoletis, palpis labialibus in labella transmutatis. Ductus salivalis in hypopharyngem setaceam productus. Larva apoda v. pseudopoda, mandibulata vel metagnatha, palpis labialibus nullis. Nympha metagnatha.

13. *Diptera.*

††† Alis nullis; mandibulis longis, margine serratis, maxilla brevis, palpis 4-articulatis, palpis labialibus basi approximatis 4-articulatis. Labro distincto, hypopharynge nullo. Nympha metagnatha, Larva apoda mandibulata, palpis labialibus obsoletis.

14. *Siphonaptera.*

b) *Meno- vel raro metagnatha*, alis heteronomis, anterioribus coriaceis, raro obsoletis, posterioribus membranaceis, plicatis et saepissime geniculatis, vel deficientibus. Venis longitudinalibus praevalentibus. Metathorax mesothorace multo major. Larva mandibulata campodeiformis vel eruciformis, pedata vel apoda. Nympha mandibulata, eugnatha.

15. *Coleoptera.*

2. *Polynephria menognatha* et *metagnatha*. Alis 4 homonomis membranaceis, saepius areolatis, vel caducis, vel nullis; alis anterioribus majoribus. Mesothorax major. Nympha mandibulata, maxillis interdum transmutatis. Larva mandibulata, cruciformis, pedata vel apoda.

16. *Hymenoptera.*

I. Apterygogenea (*Synaptera* Pack.).

Ordo *Thysanura* Latr. Vom Ursprunge an und stets (primär) ungeflügelte Insecten, ohne Verwandlung, mit beissenden oder theilweise zum Saugen umgewandelten pro- oder hypognathen Mundtheilen. Stiel der Unterkiefer sehr lang, Taster fehlend *(Poduridae)* oder vorhanden *(Lepismatidae)*; die Lippentaster

viergliedrig, die Kiefertaster siebengliedrig. Die Stipites der Unterlippe verwachsen, die Laden gleich gross (*Lepisma* Wolter). Fühler meist lang, die Glieder bei normalen Formen in vier aufeinanderfolgenden Abschnitten verschieden lang und zuweilen gekniet (*Poduridae*) oder sehr kurz und dick (*Podura*, *Lipura*) oder borsten- oder schnurförmig (*Lepismatidae*), — vor oder unter den Augen und oft dicht neben einander am Vorderrand des Kopfes sitzend. Selten Facettenaugen, meist nur Punktaugen oder auch diese fehlend. Thoraxringe entweder gleichförmig entwickelt (*Lepismatidae*) oder der Prothorax klein und die anderen, wie überhaupt die folgenden Segmente undeutlich abgegrenzt, breit (*Smynthuridae*) oder der Prothorax bedeckt vom Mesothorax und daher zuweilen mit dem zweiten Brustring zu verwechseln (*Lepidocyrtus*). Hinterleib aus 6 (*Poduridae*) oder 10 Segmenten (*Lepismatidae*) bestehend, und zuweilen mit rudimentären Gliedmassen (*Machilis*, *Campodea*, *Japyx*) oder mit 2—3 Appendices abdominales oder mit einer Springgabel am Ende und einem sogenannten Saugrohr am Grunde des Bauches. Tarsen 1—4gliedrig. Körper nackt, behaart oder beschuppt. Darm einfach ohne malpighische Gefässe oder nach Leuckart und v. Siebold bei Poduriden 6, bei Thysanuren mit wenigen (4) Gefässen, die in den Anfang des Dickdarms münden. Schindler gibt bei *Lepisma* 8 malpighische Gefässe am vorderen Ende des Dickdarms an, die bis über die Mitte des Chylusmagen nach vorne gehen und dann zum Rectum umbiegen. Eientwicklung mit klaffendem Chorion, nach Oulianini ähnlich den Amphipoden und Myriopoden.

Subordo 1 *Collembola* Lubbock. (*Poduridae*).

„ 2 *Thysanura* Lubb. s. str. (*Lepismidae*).

II. Pterygogenea.

Theilt man die pterygogenen Insecten nach der Verwandlung, so erhält man zwei Gruppen.

Die erste derselben, welche nicht ganz passend mit den Menorhynchen zusammen auch *Homomorpha* bezeichnet wird, enthält erstens Insecten, welche sich entweder ohne Verwandlung durch einfachen Wachsthumsprocess entwickeln und bei denen die

Jugendstadien in ihrer Entwicklung eine allmälige Annäherung an das vollendete geschlechtsreife Thier zeigen, und zweitens solche, bei denen es durch Anpassung an eine bestimmte Lebensweise zur Ausbildung provisorischer Organe und zu einer Verwandlung gekommen ist, bei welcher jedoch niemals ein Puppenstadium auftritt. Die Verschiedenheit der Jugendform von der geschlechtsreifen wird grösser durch die Entfernung vom campodeoiden Charakter der letzteren *(Ephemera)* allein, und geringer, wenn dies bei beiden, Larve und Imago, der Fall ist (Odonaten) oder die Jugendform schon dem Geschlechtsthiere gleicht *(Acridiodea)*, geradeso, wie wenn beide campodeoid bleiben *(Plecoptera)*.

Insoferne keine einzige Form den ursprünglichen Entwicklungsprocess ungefälscht zeigt, da jede, wie überhaupt alle Insecten, das geschlechtsreife Stadium nicht durch allmälige Differenzirung der Körpertheile erreicht — wie bei der Verwandlung eines Frosches oder Krebses —; sondern auf Umwegen, mit Ausbildung von, mit dem Wachsthume des Imaginalkörpers gewissermassen getrennt sich differenzirenden, erworbenen Larven-Wachsthumsstadien, kann auch die Verwandlung niemals eine rein ursprüngliche genannt werden.

Die ursprüngliche Verwandlung der Insecten müsste, wie beim Frosch u. a., Formen enthalten, welche den Insecten vorausgingen, nicht aber Formen, welche selbst schon Insecten sind und als Wachsthumsstadien durch besondere Anpassungen secundäre Larvencharaktere angenommen haben.

Hält man die Apterygogenen als eine Vorclasse der Insecten fest, dann erscheinen die Perliden- und viele Ephemeridenlarven als wirklich ursprüngliche, so lange sie keine Kiemen und Flügel besitzen, oder eigenthümliche Mundtheile, die eben bei den Vorfahren der Insecten nicht vorhanden waren und als Anpassungen oder Übertragungen des Consequens (Imago) auf das Antecedens (Jugendform) angesehen werden müssen (Darmkiemen und Maske der Odonaten, schildartiger Thorax der *Prosopistoma*-Larve).

Solche ursprüngliche Larven habe ich campodeoid genannt, weil sie der apterygogenen *Campodea* ähnlich sind, sowie auch manche Imagines, die sich von dieser Form wenig entfernen *(Plecoptera)*.

Im Gegensatz zu den weiter rückgebildeten erworbenen Larvenformen (Raupen etc.) und weil ein Puppenstadium nicht vorhanden ist, habe ich auch bei Ephemeren z. B. eine unvollkommene erworbene Verwandlung unterschieden.

Die zweite dieser Gruppen schliesst die *Insecta menognatha* et *metagnatha metabola* ein, bei welchen die Wachsthumsstadien abgekürzt (vermindert) sind und eine ruhende Nymphe auftritt. (Hymenopteren, Coleopteren und Neuropteren s. lat; —*Lepidoptera, Diptera, Siphonaptera.)*

Mit Rücksicht auf die Harngefässe und Mundtheile zerfallen beide wieder in Unterabtheilungen.

1. Dermaptera.

Insecten ohne Verwandlung mit orthognathen beissenden Mundtheilen, die Theile der Kiefer und deren Anhänge frei, Maxillenladen und Paraglossen ähnlich wie bei Orthopteren. An der Unterlippe die Stipites gespalten, die Laden jederseits verwachsen. Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Fühler einfach, schnurförmig, vor den Augen seitlich. Augen zusammengesetzt. Prothorax mässig gross, frei; Metathorax etwas grösser als der gleichgebildete Mesothorax, beide mit gleichen indirecten und directen Muskeln. Die Halbringe der Abdominalsegmente schief ineinander geschoben und sich deckend. Erste Rücken- und Bauchplatte vorhanden. Letzter Hinterleibsring gross mit ungegliederten Abdominalanhängen (cercis), welche Zangen verschiedener Form bilden. Vorderflügel kurz, zu Flügeldecken umgewandelt, Hinterflügel gross, fächerförmig und doppelt querfaltig. Die Ausführungsgänge der männlichen Geschlechtsorgane getrennt ausmündend oder einseitig rudimentär (Palmén, Meinert).

2. Ephemeridae.

Insecten mit unvollkommener Verwandlung (Verwandlungs- und Wachsthumsstadien fallen fast zusammen) ohne Puppenstadium und hypognathen rudimentären Kiefern. Äussere Laden der Unterlippe mit den Tastern verwachsen, innere verschmolzen. Augen zusammengesetzt, beim Männchen oft ein gedoppeltes Facettenauge, überdies 2—3 Nebenaugen vor und zwischen diesen. Fühler pfriemenförmig, kurz und fein. Prothorax klein,

Mesothorax am meisten entwickelt, Metathorax kleiner, kurz; beide mit directen und indirecten Flugmuskeln. Hinterleib mit erster Rücken- und Bauchplatte. 2—3 Schwanzanhänge. Vorderflügel gross, Hinterflügel klein oder fehlend, beide mit alternirenden Convex- und Concavadern und vielen Schaltsectoren, selten nur mit den Hauptstämmen der Längsadern und wenigen Queradern (*Oligoneuria, Lachlania*), meist dreieckig. Tarsen 4—5gliedrig.

Darm ohne Saugmagen, mit zahlreichen malpighischen Gefässen, — circa 40 am Vordertheil des Rectums. Geschlechtsorgane mit getrennt ausmündenden (paarigen) Ausführungsgängen. Bei *Palingenia virgo* treten beide Eierhaufen zugleich hervor.

Jugendform meist einem ursprünglichen Wachsthumsstadium gleichend, campodeoid, oft ohne Kiemen und nur mit einfachen Augen, später mit äusseren Tracheenkiemen verschiedener Form (büschel-, faden- oder blattförmig) und stets mit beissenden, orthognathen oder hypognathen Kiefern. Oberkiefer klauenförmig, oder sehr lang, d. h. ein äusserer, stosszahnähnlicher, aufwärts gebogener Fortsatz und eine dicke, kurze, gezahnte Kaufläche innen (*Ephemera, Palingenia*). Unterkiefer mit verwachsenen hornigen Laden und 4gliedrigen schlanken Tastern; Unterlippe gross, vierlappig, Taster dick, 3gliedrig, Stipites verwachsen.

Die campodeoide Larvenform wird entweder später oder gleich anfangs durch Übertragung von Imaginal-Charakteren in diese Stadien oder durch selbstständige Erwerbungen in der Form sehr verändert, es bilden sich die Facettenaugenanlagen nebst den drei Ocellen aus und der Körper nimmt oft eine gedrungene, platte, phyllopodenähnliche Form an (*Prosopistoma* u. a.). Die Fühler der Larven sind lang und fadenförmig. Zwischen letztem Larvenstadium und der Imago bildet sich das Stadium der Subimago, welches bereits pfriemenförmige Fühler und grosse Flügel besitzt, die aber trübe und oft anders gefleckt erscheinen und dem die Geschlechtsauszeichnungen der Männchen fehlen. Zahl der Häutungsstadien vom Ei an über 20. Alle Stadien mit beweglichen Brustgliedmassen und, ausser der Subimago, mit Nahrungsaufnahme. Die Flügelscheiden liegen dachförmig übereinander wie die Flügel der Noctuinen, mit dem Vorderrande nach unten.

Note. Eine merkwürdige fossile Form mit muthmasslich vier gleich grossen Flügeln ist *(Ephemera?) procera* Hagen aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt. (Mayer; Polaeontographica Bd. X, 2, Taf. XV, F. 2, p. 117.) Flügelspannung 60 Mm. — Vielleicht eine Übergangsform zu den Odonaten. Eine andere fossile Form aus der Kohle ist ursprünglich als Acridier *(Pachytylopsis* Hinterflügel), später als *Lepidopteron* beschrieben worden, *Breyeria Borinensis* D. Borr.; von Mac' Lachlan aber, der vielen Queradern wegen, die bei Schmetterlingen in der Art nicht vorkommen, als Ephemeride erkannt worden. Ann. Soc. Ent. Belgique, T. 20, p. XXXVI.

Nach Wolter (p. 18. Die Mundbildung der Orthopteren etc. Greifswald, 1883) bilden „die Ephemeriden ein Bindeglied zwischen Perlarien (Plecopteren) und Libellen *(Odonata)*, indem einerseits die Verkümmerung der Mundtheile an die ersteren, die Gestalt des Labiums bei der Imago aber an die letzteren erinnert, anderseits die Bildung der Unterlippe bei der Larve den Perlarien näher steht, während die Maxille der Larven zu den Libellen überleitet“.

3. *Odonata.*

Insecten mit unvollkommener erworbenen Verwandlung ohne Puppenstadium und mit beissenden hypognathen oder orthognathen *(Agrionidae)* Mundtheilen. Oberkiefer kräftig; an den Unterkiefern nach Gerstaecker die beiden Laden verwachsen, hornig, die Taster eingliedrig, sichelförmig; Unterlippe mit kurzem Kinn, sonst gross mit getrennten Laden, die äusseren mit dem zweigliedrigen Taster verwachsen, die inneren verschmolzen, Stipites verschmolzen. Fühler mit dicken Basalgliedern und borstenförmigem Endgliede, sehr kurz pfriemenförmig. Facettenaugen meist gross, bald zusammenstossend, bald getrennt und mehr weniger gestielt. Vor und zwischen denselben drei Nebenaugen. Prothorax klein, frei. Meso- und Metathorax gleich gross, eng verbunden, einen von vorne und unten, nach hinten und oben ansteigenden Complex bildend. Die schiefe Vorderseite dieses Complexes vom langen Praescutum des Mesothorax gebildet. Oberseite (Zwischenflügelraum) schmal, von den Flügelwurzeln und dem Scutum und Scutellum gebildet. (Nach Packard wird die Vorderseite, mein Praescutum, als Episternum gedeutet, welches ich aber hinter die Humeralnaht nach unten verlege. Unsere *Episterna* liegen seitlich und entsprechen nur der unteren Abtheilung von Packard's oberen Episternen.)

Die indirecten longitudinalen und verticalen Flügelmuskel fehlen oder sind rudimentär, dagegen wiederholen sich im Meso- und Metathorax kräftige schiefe directe Flugmuskel. Hinterleib aus 10 Segmenten bestehend, erster Ring vollständig. Rückenplatten der Segmente viel grösser als die Bauchplatten, welche mit den Stigmen in einer schmalen Bauchrinne gelegen sind. Begattungsorgane des Männchens von der Ausmündung der Vasa deferentia getrennt, erstere am zweiten, letztere am achten Segment gelegen. Flügel in der Regel fast gleich gross und ähnlich gebildet, reich genetzt mit alternirenden Convex- und Concavadern und vielen Schaltsectoren. Vorderrand durch den sogenannten Nodus in einen basalen und apicalen Theil (— Ante- et Postcubitalraum —) zerfallend. Die Subcosta endet meist scheinbar an der Einziehung der Nodalquerader da sie sich der Costa anschliesst und kreuzt jene sehr selten um bald ausserhalb zu enden *(Staurophlebia)*. Beine nach vorne gerückt, meist gedornt oder gewimpert mit dreigliedrigen Füssen und zwei Klauen. Darm ohne Saug- und Kaumagen mit zahlreichen (50—60) kurzen malpighischen Gefässen am Pylorus.

Jugendform zuweilen an die vollkommene Form erinnernd, aber orthognath, zuweilen aber durch gedrungenen Körperbau und durch Anpassung von eigenthümlicher Gestalt, obschon überall die Theile der Imago angelegt sind und keine Form als campodeoid erscheint. Unterlippe stets zu einer vorschnellbaren Fangzange umgewandelt, die sogenannte Maske bildend. Fühler stets kurz, wie bei der Imago. Augen zusammengesetzt, aber ohne Facetten an der gemeinsamen Cornea und von anderer Form als bei der Imago, flach linsenförmig oder knopfartig vorragend, stets kleiner als bei der Imago und getrennt. Ocellen meist vorhanden oder angedeutet. Lebensweise im Wasser, Respirationsorgane in verschiedener Weise entwickelt: 1. als Darmkiemen, Tracheenkiemen im Enddarm; 2. nebst diesen als äussere blattförmige Schwanzkiemen *(Agrionidae)* oder 3. seitliche Abdominalkiemen (einige Calopterygiden) und 4. als verschliessbare Stigmen am Thorax und Hinterleib (Hagen). (Zoolog. Anzeiger Carus. III. 1880. 160.)

Bei *Euphaea splendens* hat die Larve 4 Mm. lange kegelförmige Tracheenkiemen am Abdomen, wie *Sialis* am 2.—8. Ring,

ebenso bei *Anisopteryx comes Selys.* Bei *Euphaea* persistiren zuweilen die abdominalen Kiemen bei der Imago (Hagen l. c. 1880, p. 304).

Die Flügelscheiden liegen bei den späteren Entwicklungsstadien verkehrt von den Flügeln, die Unterflügel nach aussen mit Oberseite gegen die Vorderflügel und den Thorax gekehrt, wie bei den Tagschmetterlingen in der Ruhe, nur flacher und mit dem Vorderrande mehr nach innen, mit dem Hinterrande nach aussen, mit der Spitze nach hinten gekehrt. Durch diese Lage ist hauptsächlich nur die Unterseite der Hinterflügel dem Lichte nach aussen zugekehrt und zeigt bei der Imago oft die prächtigsten Farben (Calopteryginen).

Die Odonaten sind durch keine Zwischenform mit den Ephemeren (siehe die Note dort) oder Perliden verbunden. Die Phasmiden zeigen merkwürdigerweise ein ähnliches Verhältniss der Thoraxringe und ein langes Mesonotum als Praescutum vor dem schmalen Zwischenflügelraum. Im Inneren liegen aber lange, wie ich vermuthe, indirecte Längsmukel. (*Tropidoderus* Gray, Ent. of Australia. T. III.)

4. *Plecoptera (Perlariae).*

Insecten mit unvollkommener Verwandlung oder, — mit Rücksicht auf die Persistzenz der Kiemen beim vollendeten Thiere, — mit einfachem Wachsthumsprocess und ohne Verwandlung; stets nebst den Stigmen rudimentäre Tracheenkiemen. Mundtheile frei, beissend, die Oberkiefer oft verkümmert, nach vorne gerichtet, orthognath; Laden der ersten und zweiten Maxille getrennt (Unterlippe 4lappig). Oft der äussere oder innere Laden verkümmert. Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Stipites gespalten. Fühler vor den Augen, einfach, borsten- oder schnurförmig. Facettenaugen klein, zwischen denselben drei Nebenaugen. Prothorax gross, Pronotum flach, ein sogenanntes Halsschild bildend, das die anderen Brustringe aber nicht deckt. Meso- und Metathorax gleichgebildet, mit gleichen Muskeln und langen, indirecten Längsmuskeln. Erste Bauchplatte des Hinterleibes fehlend, erste Rückenplatte vorhanden. Bei der Imago 9 Rücken- und 8 Bauchplatten, bei den Jugendformen 10 Rücken- und 9 Bauchplatten. Hinterleibsende meist mit 2 zuweilen sehr langen Abdominalanhängen.

Beine schlank, mit dreigliedrigen Tarsen. Meist 4häutige, gewöhnlich weitmaschig geaderte Flügel von gleicher Grösse und Bildung, oder die Hinterflügel grösser und im Hinterfelde fächerfaltig. Adern alternirend convex und concav oder die letzteren als Falten. Seltener ein dichteres Zwischengeäder *(Pteronarcys, Acroneuria, Diamphipnoa).* Die Flügel unterscheiden sich von jenen der Mantiden durch das Aufhören der Subcosta an einer Nodalquerader, aber meist hinter (ausserhalb) der Mitte des Flügelvorderrandes vor der Pterostigmagegend, also weiter gegen die Flügelspitze als bei Odonaten. Darm ohne Saugmagen, aber mit Kaumagen und zahlreichen (40—50) malpighischen Gefässen am Pylorus.

Jugendform wie die Imago campodeoid gebaut, meist mit Tracheenkiemenbüschel am Thorax. Kopf orthognath mit Facetten- und Nebenaugen. Stets zwei gegliederte Abdominalanhänge, auch bei jenen, wo sie bei der Imago rudimentär erscheinen oder fehlen *(Nemura).* Flügelscheiden nicht umgewendet, mit dem Vorderrand nach unten und der Oberseite nach aussen gelegen.

Zoniten des Abdomens vollkommen ringförmig ohne seitliche Verbindungshaut, wie bei *Apus* unter den Phyllopoden.

5. *Orthoptera genuina* s. str.

(Exclusive: *Thysanura, Thysanoptera, Dermaptera, Ephemeridae, Plecoptera, Odonata* et *Corrodentia.*)

Insecten ohne Verwandlung und ohne Tracheenkiemen (conf. die Note über Phasmiden), mit beissenden Mundtheilen und freien Kieferpaaren, erste und zweite Maxille mit getrennten Laden, daher die Unterlippe mehr weniger ausgesprochen 4lappig, oder die Stipites sind ebenfalls gespalten, die inneren Laden nehmen an Grösse ab und verschwinden fast (Wolter); Kiefertaster 5-, Lippentaster 3gliedrig. Kopf meist vertical oder der Mund sogar gegen die Brust gewendet, hypognath. Augen mässig gross oder klein, Nebenaugen verschieden entwickelt (2—3) an der Stirne oder dicht neben den Facettenaugen. Fühler lang oder kurz, borsten- oder fadenförmig, zuweilen platt lancettlich oder geknöpft, selten vor, meist zwischen und über den Augen gelegen. Brustringe nach zwei verschiedenen Richtungen entwickelt; entweder der Prothorax kurz und klein, der Mesothorax mit langem

Praescutum vor den Flügeln und schmalen Zwischenflügelraum, der Metathorax von gleicher Länge wie der vorige *(Phasmidae)*; oder der Prothorax gross, namentlich das Pronotum sehr entwickelt und oft die folgenden Ringe deckend, Meso- und Metathorax von gleicher Entwicklung und mit gleicher Musculatur (lange indirecte Flugmuskel). Hinterleib mit 9—10, meist deutlich getrennten Segmenten, deren erstes (mit Ausnahme der Blatten) oben durch die Dorsalplatte inniger mit dem Metathorax verbunden ist und bei Phasmiden mit dem Metanotum verwächst. Erster Bauchring frei, vom Sternum getrennt oder mit dem Metasternum verwachsen, aber oft weichhäutig ohne Platte. Genitalien normal gelegen, Begattungsorgane des Männchens und Legeapparate des Weibchens am achten Hinterleibsende ventral vor dem Afterringe. Beine verschieden, Lauf-, Schreit- oder Sprungbeine, das erste Paar zuweilen zu Grab- oder Raubbeinen umgewandelt. Tarsen 2- *(Xya)* bis 5gliedrig. Meist 4 Flügel, die bei den einzelnen Familien sehr verschieden sein können, was besonders die Vorderflügel betrifft, die häufig durch den Tonapparat ganz modificirt erscheinen und auch dann kürzer und fester chitinisirt sind, als die in der Regel breiteren, fächer- oder auch querfaltigen (senkrecht auf die Längsachse) Hinterflügel. — Beide häutig oder pergamentartig, oft glasig und dicht genetzt oder die Längsrippen vorwaltend und alternirend convex und concav. Zuweilen zeigt sich, wenn man so sagen darf, das Bestreben der Längsadern eine Mimicry mit einem scheinbar winkelnervigen Blatte zu erzeugen und sie verlaufen wie bei Smilaceen, dicht neben einander in der Mitte oder am Rande des Flügels und biegen dann nach einander gegen die Fläche ab oder senden Äste in diese am Ende ab (Phaneropteriden, Phasmiden, *Phyllium*).

Von Neuropterenflügeln lassen sich die der Orthopteren meist durch das innige Aneinanderdrängen des Radius an die folgenden Längsadern (Vena subexterno media; concav) unterscheiden, wodurch der Ursprung des eigentlichen Sectors als dessen hinterer Gabelast ganz gegen das Spitzenfeld des Flügels geschoben wird, während bei Neuropteren die Vena subexterno media als Concavader weit vom Radius nach hinten verlauft oder nur als Falte im breiten Discoidalfeld liegt und der Sector in der Mitte oder nahe dem Grunde vom Radius vor dieser Falte abzweigt.

Der Fächer im Hinterflügel erreicht nur bei Trichopteren eine gleiche Ausbildung.

Darm ohne Saugmagen, aber meist mit gut entwickeltem Kaumagen und zahlreichen malpighischen Gefässen, und zwar nicht weniger als 30, meist mehr als 50, meist fein und kurz, wenig wellig oder gerade. Selten treten eine Anzahl malpighischer Gefässe zu einem Büschel zusammen (*Ephippigera*, *Gryllodea* nach Schindler) und münden gemeinsam vermittelst eines langen Ductus excretorius in den Anfangstheil des Enddarmes. Mit Ausnahme von Blattiden und Grylloden erscheinen diese Gefässe auch bei den Jugendformen schon zahlreich.

Bei 10 Mm. langen Blatten sind 16—18, bei 4—5 Mm. langen nur 8 lange Gefässe vorhanden; die neugeborene *Gryllotalpa* hat nach Rathke nur 4 Harngefässe mit gemeinsamen Excretionsductus.

Die bei den Jugendformen erscheinenden Flügelansätze sitzen entweder normal als Verlängerungen der Hinterecken des Meso- und Metanotums und mit dem Vorderrande nach aussen und unten mit der Unterseite gegen den Körper gerichtet (Blattiden, Mantiden, Phasmiden) oder verkehrt mit dem Vorderrande nach oben und innen und der Unterfläche nach aussen gewendet, der Hinterflügel ausserhalb des Oberflügels (nach Art der Tagfalter in der Ruhe) (*Gryllodea*, *Locustina*, *Acridiodea*) wie bei Odonaten. — Meist zahlreiche Häutungsstadien.

Ob die angeblich mit Tracheenkiemen versehene Phasmidengattung *Cotylosoma dipneusticum* Wood-Mason (fraglich aus der Gruppe *Prisopi*) aus Borneo eine Vermittlung zu den amphibiotischen Orthopteren im alten Sinne darstellt, ist weiter abzuwarten. Es sollen unten am Rande des Metathorax 5 gewimperte Platten stehen, die, beim Aufenthalt des Insectes unter Wasser (!), als Tracheenkiemen dienen. Ausserdem sind Stigmen vorhanden (Annal. et Magaz. of Nat. Hist. 5. ser. I. 1878, p. 101 und Andrew Murray ebenda 1866. 3. ser. Vol. XIII, p. 265.)

Anderseits wird die Ähnlichkeit des Flügelgeäders der Phasmiden und (?) Neuropteren (Perliden, *Pteronarcys*) von Brongniart und Scudder hervorgehoben. *Titanophasma* und *Dictyoneura* (Compt. rendus. Paris Acad., p. 832. 1884. T. XCVIII) Ich verweise auf meine im Eingange dargestellte Anschauung.

Durch eine Entdeckung J. Redtenbacher's, nach welcher die Phasmiden und *Orthoptera saltatoria* im Vorderflügel und zuweilen auch im Hinterflügel vor der gewöhnlichen Randader (Costa, Vene marginalis Fischer) noch ein, oft sehr breites Präcostalfeld zeigen und die Costa den Verlauf einer submarginalen Subcosta oder V. mediastina nimmt (deren Bezeichnung ist daher in allen diesen Gruppen bei Fischer unrichtig und Fischer's Vena marginalis ist in diesen Flügeln einfach keine Ader oder Rippe, sondern der Rand der Flügelmembran des Präcostalfeldes), wird ein neues Verwandtschaftsverhältniss der Gruppen in dieser Ordnung beleuchtet und die Eintheilung in *Orthoptera cursoria*, *gressoria* und *saltatoria* erschüttert; denn die Phasmiden erweisen sich durch ihre submarginale Costa — zuweilen in beiden Flügeln — als weit näher verwandt zu den Locustinen, als zu den Mantiden, welche nicht nur durch die marginale Costa, sondern auch durch viele andere Momente (Hinterleib, Eiablage etc.) mit den Blattiden enger verbunden sind.

Man überzeugt sich von diesem Verhalten der Costa durch den Vergleich eines mit marginaler Costa ausgestatteten Hinterflügels mit dem, eine submarginale Costa zeigenden, Vorderflügel einer *Locusta viridissima*. Man zähle vom Rande, der Costa, im Hinterflügel im Basaldrittel bis zur sechsten Längsader (Vena subinternomedia, welche concav verläuft) und ebenso und von letzterer Ader zurück im Vorderflügel. In letzterem trifft man nach vorne zählend auf eine Längsader, die als Costa submarginal verlauft, wogegen sie im Hinterflügel am Rande liegt.

Die Homologie ergibt sich aus der Beschaffenheit der concaven sechsten Ader sehr leicht und der Nachweis kann nur in solchen Fällen erschwert sein, wenn beispielsweise die concave Subcosta gänzlich fehlt und der Flügel durch Mimicry oder Anlage eines Stimmorganes eigenthümlich umgebildet erscheint. Bei *Phyllium* (dem wandelnden Blatt) besteht fast der ganze Vorderflügel aus dem Präcostal- und Subcostalfeld, alle anderen Felder mit ihren Längsadern und selbst die Costa, sind gegen den Hinterrand auf einen schmalen Streifen zusammengedrängt. Im Hinterflügel ist die Costa aber marginal. Bei *Tropidoderus* erscheint dagegen auch im Hinterflügel die Costa submarginal und es ist, wie es scheint, in solchen Fällen stets ein breites Präcostalfeld

vorhanden, wie bei dem fossilen *Protophasma*. Das Mittelfeld ist sehr verengt, rinnenartig und im Vorderflügel ganz eingeengt, fehlend, so dass nur Präcostal-, Costal- und Posticalfeld vorhanden sind.

Es erscheint daher natürlicher, fünf Familien der Ordnung zu unterscheiden, und diese in zwei Gruppen zu bringen.

I. *Orthoptera nomoneura*. Costa marginal: ((?) 1. *Embidae*); 2. *Blattidae; 3. Mantidae.*

II. *Orthoptera heteroneura*. Costa im Vorderflügel oder in beiden Flügeln submarginal: 4. *Phasmidae;* 5. *Saltatoria.*

6. *Corrodentia* (Termiten, Psociden und Mallophagen).

Insecten ohne Verwandlung mit beissenden ortho- oder hypognathen Mundtheilen. Laden der ersten und zweiten Maxille deutlich entwickelt, gleich gross *(Termes)*, Kiefertaster 4- *(Psocidae, Mallophaga* pp.: *Liotheidae)* oder 5gliedrig (Termiten), zuweilen fehlend (*Philopterus* und *Trichodectes* Burm.); Lippentaster 2- *(Philopteridae)*, 3gliedrig (Termiten) oder rudimentär 2gliedrig *(Liotheidae)* oder ganz fehlend *(Psocidae, Mallophaga: Gyropus)*. Bei *Termes* die Stipites der Unterlippe verwachsen. Facettenaugen bei den nicht parasitischen entwickelten Formen vorhanden, klein oder mässig gross und ebenso drei Nebenaugen an der Stirne oder nur zwei neben den Facettenaugen innen, oder diese fehlend. Bei Mallophagen fehlen die Facettenaugen, dagegen liegen einfache halbkugelige Augen hinter den Antennen.

Fühler einfach, faden-, borsten- oder perlschnurförmig mit vielen Gliedern (Termiten, Psociden) oder kurz und nur 3—5gliedrig und zuweilen bei den Männchen zusammengesetzt *(Mallophaga)*. Das Verhältniss der Thoraxringe ist ein verschiedenes. Bei Termiten sind alle drei ziemlich gleich entwickelt, wie bei Plecopteren und der zweite und dritte tragen gleiche Flügel und indirecte Flügellängsmuskel, bei Psocinen ist der Prothorax kleiner, der zweite (Mesothorax) und dessen Flügel sind vorwaltend entwickelt; bei Atropinen und Mallophagen sind der zweite und dritte Brustring verwachsen oder der Metathorax ist vorwaltend entwickelt (*Goniodes* von Pelecanus minor Mus. Caes. Gttg. *Trinotum* N.), beide aber stets flügellos. — In den Flügeln, wenn sie vorhanden, ausser der Subcosta nur Convexadern oder

von concaven nur Rudimente oder Falten. Die Flügel der Termiten sind meist häutig, rauh und trüb, gefältelt mit wenigen Ästen der Längsstämme und einer queren Theilungsfalte am Grunde, an welcher sie abfallen. Die der Psociden sind hyalin oder gefleckt, glasig mit grosszelligem Geäder nach Art der Hymenopteren, in welchem selten ein dichtes Netzwerk als Zwischengeäder erscheint (einige exotische Formen), oder auf der Fläche mit ziemlich langen, dichten Schuppen bedeckt und gewimpert *(Amphientomum)* wie bei Tineiden. Abdomen aus 9—10 Ringen zusammengesetzt, die erste Bauchplatte fehlend (Termiten) oder rudimentär *(Mallophaga)*. — Beine Lauf- oder Gangbeine oder mit Klammerfüssen mit 2—3 *(Psocina, Mallophaga)* oder 4 Tarsengliedern (Termitinen) und Einer grösseren *(Trichodectes)* oder zwei kleinen Klauen und zuweilen zwischen denselben mit einem kurzen Haftlappen.

Darm ohne Saugmagen, am hinteren Ende des Chylusmagens 4—6 Harngefässe, überhaupt weniger als 8.

Das Nervensystem ist ein getrenntes (Termiten), theilweise concentrirtes *(Psocina)* oder ganz concentrirtes im Thorax und Abdomen *(Mallophaga)*.

Die Jugendformen sind campodeoid, oft mit kurzen appendices abdominales und entweder mit Anlagen der Facettenaugen *(Psocina, Hodotermes)* oder auch ganz blind (Termiten: Arbeiter, Soldaten und Jugendformen von *Termes* und dessen Untergattungen) oder die Augen farblos oder wie die Umgebung weisslich, ohne Pigment *(Calotermes)*.

Die Jugenformen der Termiten sollen nach Rathke zahlreiche Harngefässe zeigen, die erwachsenen nur 6. Die Flügelscheiden liegen wie bei Perliden mit der Unterseite dem Körper an.

In Bezug der rudimentären Lippentaster, der Verwachsung der Brustringe (zweitem und drittem), und der Zahl der Harngefässe schliessen sich die Mallophagen mit ihren beissenden Mundtheilen vollkommen der Gruppe *Atropina* der Psociden an, und entfernen sich von den Rhynchoten, zu welchen sie, des inneren Keimstreifens wegen gestellt wurden. Ihre lausartige Gestalt ist eine reine Anpassungsform, wie sie auch bei Dipteren und Coleopteren (siehe d. allg. Theil oben) vorkommt. Durch das Vorhandensein

eines ersten Bauchringes mit vollständig freier, aber kein Chitinschild tragenden Bauchseite nähern sich die Mallophagen auch den Dermapteren, bei denen jedoch der erste Abdominalring oben und unten eine Platte trägt (Sternit).

Die gleichen Thoraxverhältnisse bei Mallophagen und Coleopteren verdienen Beachtung bei der Beurtheilung der systematischen Stellung von *Platypsyllus castoris* Ritz., dessen Verwandlung noch unbekannt ist und der manche Beziehungen zu den Mallophagen zu haben scheint. Die Concentration des Nervensystems ist kein ausschliesslicher Charakter der Rhynchoten und findet sich auch in anderen Ordnungen (Coleopteren, Dipteren) neben einem getrennten Gangliensystem. —

7. *Thysanoptera.*

Insecten ohne Verwandlung, ungeflügelt oder mit zwei gleichen Flügelpaaren; Flügel schmal und lang, ohne oder mit wenigen Adern, selten Queradern, wimperhaarig. Oberkiefer lang, borstenförmig oft gekrümmt, Maxillen kurz, spitz verlängert mit 2—3gliedrigem Taster; Unterlippentaster 2gliedrig, die Glieder beider Taster innen häutig verbunden. Kopf hypognath mit dem Munde gegen die Brust geneigt. Prothorax frei, lang; Mesothorax kurz; Metathorax vorwaltend entwickelt. Tarsen 2gliedrig mit hufartigem, eine Haftscheibe bildenden Endgliede, dessen Rand rings mit kleinen Häkchen bewehrt ist (Heeger). Fühler am Scheitel, 8—9gliedrig. Ocellen vorhanden, Facettenaugen mässig gross. — 4 lange, malpighische Gefässe.

Hinterleib mit vollständigem ersten Segmente, dessen Bauch- und Rückenseite gleich entwickelt, im Ganzen das Abdomen mit 8 freien, platten Segmenten und einem neunten, oft rohrartigen Endsegment (Legeröhre).

Bei einer grossen, (1 Ctm.) langen, neuholländischen Art, welche mit *Physapus Schotti* Heeger verwandt ist, tragen der erste bis achte Ring seitlich einen kegeligen 2gliedrigen Anhang mit einer Endborste.

Nach Burmeister (Handb. d. Entom., Bd. 2, 2. Abth., p. 406) soll der Hinterleib 9 Ringe haben und einen röhrigen Endring (Geschlechtsorgan); der erste Ring soll im Metathorax tief ver-

borgen sein. Manche Formen springen durch Ausstrecken des eingebogenen Endringes ähnlich wie Poduriden.

Mit letzteren haben die Thysanopteren die Stellung der Fühler gemeinsam. Die gegliederten Anhänge am Hinterleibe, die sonst nur bei Larven der Insecten vorkommen, erscheinen mehr als gegliederte seitliche dorsale Fortsätze.

Die Muskel der Flügel sind nicht untersucht, ebensowenig die Ausbildung der Diaphragmen und das Nervensystem.

Die Jugendformen stimmen im Körperbaue mit der geschlechtsreifen Form überein. Heeger gibt für einige Gattungen eine ruhende oder wenig bewegliche Nymphe an.

8. Rhynchota.

Insecten ohne oder mit scheinbar vollkommener Verwandlung (Cocciden ♂), mit saugenden pro- oder hypognathen Mundtheilen, die Ober- und Unterkiefer zu Borsten umgebildet, die auf der meist und höchstens 4gliedrigen Unterlippe (oder deren modificirten Tastern) aufliegen und von der unpaaren Oberlippe bedeckt werden. Wie bei Hemerobidenlarven keine Kiefertaster. Die Oberkiefer bilden durch ihre Verbindung das Ansatzrohr zum Saugen und zugleich das Speichelrohr (Kraepelin). Fühler verschieden gegliedert, meist wenig Glieder zeigend, lang, oder kurz und versteckt und dann entweder pfriemenförmig oder zusammengesetzt und an verschiedenen Stellen des Kopfes sitzend, sogar in Gruben an der Unterseite vor oder unter den Augen, — selten vielgliedrig und einfach, perlschnurförmig (Cocciden, *Monophlebus)*. Augen verschieden entwickelt, zuweilen nur einfache Augen an den Seiten des Kopfes *(Parasita)* oder gehäufte einfache Augen (Cocciden) oder mässig grosse Facettenaugen und Nebenaugen, oder letztere fehlend.

Prothorax meist breit und gross, frei, selten klein (Cocciden ♂); Mesothorax vorwaltend entwickelt und oft allein die indirecten Flugmuskeln zeigend.

Bei *Belostomum* ist das Mesoscutellum so lang, dass es bis zum Hinterrande des Metathorax reicht, der durch dasselbe von vorne her fast getheilt wird. Unter der Spitze des Mesoscutellum liegt das Mesophragma zum hinteren Ansatz der

langen indirecten Flugmuskel. Metathorax stets weniger entwickelt, kürzer und mit schwächerer directer oder gar keiner Flugmusculatur *(Cicada, Belostomum)* — (Gegensatz von Coleopteren). Eine Ausnahme scheinen die Psylloden mit langem Metathorax zu bilden; doch muss dieses Verhältniss noch geprüft werden. Ausser der Verbindung des Thorax und Abdomen, die bereits erwähnt wurde und jener der Macrolepidopteren und Dipteren entspricht, nach welcher der Metathorax sich in der Anlage einem ersten Abdominalringe nähert, besteht der Hinterleib aus 6—9 Segmenten von verschiedenem, aber meist gedrungenen Bau. Die Beine sind Gang-, Schwimm-, Spring- oder Raubbeine. Tarsen 1- (Pediculiden) bis 3gliedrig (die Mehrzahl). 2 Glieder zeigen die Blattläuse. 1—2 Krallen.

Meist 4 Flügel, die vorderen in der Regel grösser, oft lederartige Elytren bildend und zuweilen, wie auch die, den Coleopteren-Flügeln nicht unähnlichen, Hinterflügel der Quere nach einschlagbar *(Coptosoma)*. Die Adern sind meist convex und nur selten erscheinen 1—2 concave Längsadern (Subcosta und die Analader, letztere als innere Grenze des Clavalfeldes vom Grunde bis zum Arculus am Ende des Clavus) oder eine mittlere solche Längsader im Hinterflügel bei *Cicada*, der Discoidalader der Dipteren entsprechend. Fast bei allen Rhynchoten (und zwar bei allen Heteropteren, bei einer grossen Zahl Fulgoriden und allen Cicaden unter Homopteren mit Ausnahme der Blatt- und Schildläuse) bemerkt man im Vorderflügel eine, oft concave, oft aber mehr convexe, Falte quer und „S"-förmig vom Arculus (Ende des Clavus) nach vorne bis zum Radius ziehen, wodurch alle Längsadern (besonders deutlich bei Cicaden) so unterbrochen werden, als ob sie neben ihrer ursprünglichen Lage weiter liefen.

Diese Verwerfung der Adern wird bei einigen *(Platypleura)* anstatt der obgenannten Falte durch eine vollkommen ausgebildete Convexader gekreuzt und eine ähnliche Ader bildet bei den Heteropteren die Grenze zwischen der basalen *Hemielytra* und apicalen *Ala* (Hagen). Bei Fulgoriden ist sie im Schwinden oder vielleicht noch nicht entwickelt, aber selbst im Flügel des grossen Laternenträger noch deutlich, desgleichen bei der fossilen *Fulgora Ebersi* Dohrn. Fauna Saraepontana. Fig. 16, 17. Selten

sind die Hinterflügel am Grunde breiter und mehr entwickelt (Belostomiden, Fulgoriden), aber stets kürzer als die vorderen. Der Analfächer zur Faltung ist nur wenig entwickelt und ein Zwischengeäder erscheint im ganzen Flügel nur bei Fulgoriden, ebenso eine reiche Verzweigung von Längsadern, sonst meist ausserhalb der Elytra. Mit Ausnahme der *Phytophthires* findet sich in allen Oberflügeln der sogenannte Clavus vom Grunde des Hinterrandes bis zum Arculus, eine dem Rande parallel laufende Ader, welche das Hinterfeld vor dem Flügelrande abgrenzt. Bei Cocciden sind nur 2 Flügel entwickelt, die Hinterflügel zu Halteren umgewandelt.

Darm ohne Saugmagen, meist 4 lange malpighische Gefässe (auch bei Pediculinen), welche weit hinten gegen den Enddarm gelegen sind. Bei Cocciden *(Lecanium)* 2 Gefässe, bei Aphiden und *Chermes* in der gewöhnlichen Form fehlend.

Nervensystem stets sehr concentrirt, alle Knoten zu 2 bis 3 Complexen verschmolzen. Abdominalknoten stets mit den Thorakalknoten ganz verschmolzen.

Jugendform ohne provisorische Organe, allmälig in die reife Form übergehend, stets deren Mundtheile genau so gebaut, wie bei der Imago, oder die der letzteren zuweilen rudimentär. Bei Cocciden wird die Haut der Jugendform zum Schilde verwendet unter dem sich eine verschieden gebaute männliche Imago entwickelt. (Siehe oben den allg. Theil.) Bei den Phytophthiren kommt auch die Entwicklung mit Heterogonie und Polymorphismus der Geschlechtsthiere vor. Die Eier sind im Verhältniss zum Thiere bei allen Rhynchoten gross.

(Man vergleiche das Flügelgeäder der Trichopteren und Hymenopteren.)

Die Flügelscheiden liegen bei unausgebildeten Thieren normal mit der Unterseite dem Körper an.

9. Neuroptera s. str. *(Megaloptera* et *Sialidae).*

Insecten mit vollkommener Verwandlung und beissenden freien Mundtheilen. Oberkiefer kräftig, Unterkiefer mit getrennten oder verwachsenen Laden und 5gliedrigen Tastern, Unterlippe mit verwachsenen Laden (einfache Unterlippe) oder ohne diese und mit verschmolzenen Stipites und 2—3gliedrigen Tastern.

Fühler meist einfach (borsten-, schnur- oder fadenförmig oder gesägt oder gekämmt, oder am Ende oder in der Mitte verdickt oder geknöpft) und lang, stets vielgliedrig, vor oder zwischen den Augen gelegen. Facettenaugen halbkugelig, bei den prognathen Formen klein, bei den hypognathen gross und zuweilen getheilt in eine obere und untere Facettenabtheilung. Nebenaugen an der Stirne oder fehlend. Prothorax frei und oft stark entwickelt, Meso- und Metathorax gleichmässig, oder der erstere *(Nemoptera)* oder der letztere etwas stärker entwickelt. Deren Muskel sich gleichmässig wiederholend, in beiden je ein Paar indirecte Längsmuskel der Flügel.

Am Hinterleibe die erste Bauchplatte vorhanden *(Sialidae)* oder der erste Ring unten verkürzt, den Hüften und Epimeren anliegend und dessen Bauchplatte fehlend oder rudimentär *(Megaloptera)*, dann sein Stigma auf den Metathorax vorgerückt. Beine meist zart, selten das vordere Paar kräftig zu Raubbeinen umgestaltet. Hüften meist einfach, Tarsen 5gliedrig, zuweilen mit Haftlappen, stets mit Klauen.

Darm meist mit Saugmagen und mit 6 (Sialiden) bis 8 (Megalopteren) langen malpighischen Gefässen am Ende des Chylusmagens (Schindler).

Meist 4, selten 2 Flügel, indem die Hinterflügel rudimentär werden *(Psectra)* oder letztere sind eigenthümlich lang und schmal, oft borstenförmig *(Nemoptera)*. Meist sind die Flügel fein behaart und erscheinen nackt und glasig, das Geäder ist eng- oder weitmaschig genetzt, die Concavadern sind zuweilen mit convexen alternirend *(Chrysopa)*, meist aber, mit Ausschluss der Subcosta verschwunden, oder nur als Falten angedeutet *(Rhaphidia, Hemerobius)*.

Am Flügelrande enden die Längsadern einfach oder meist gabelig, selten entstehen durch Brechung der Gabelzinken am Rande polygonale Zellen, wie bei Odonaten *(Ascalaphus)*. Hinterflügel zuweilen am Grunde faltbar.

Nervensystem meist mit getrennten Knoten.

Larven theilweise in ursprünglicher Form, campodeoid oder staphylinoid, prognath, mit beissenden, freien, der Imago ganz ähnlichen Mundtheilen mit Kiefer- und Lippentastern (Sialiden), — oder in einer besonderen erworbenen Form erscheinend und

deren Mundtheile nach dem Typus des Ameisenlöwen (Larve) gebaut, d. h. die Ober- und Unterkiefer jederseits zu einer Saugröhre verbunden, die Kiefertaster fehlend, die Lippentaster zwischen oder unter den Saugzangen liegend, 2—4gliedrig. — *Corydalis* bildet eine transitorische Type von den Sialiden zu den Megalopteren, insoferne die Unterkiefer seitlich unter den Oberkiefern liegen, einen ähnlichen Bau zeigen wie bei *Myrmeleon* und deren Taster schon sehr klein ist, sie bleiben jedoch frei und sind viel kürzer als die Oberkiefer.

Nymphe freigliedrig, mit beissenden Mundtheilen, deren Oberkiefer mit eigenthümlicher Bezahnung. Vor der Entwicklung zur Imago erscheint die Nymphe bei einigen Formen *(Chrysopa, Mantispa, Osmylus, Rhaphidia)* beweglich und kriecht weit herum, bevor sie sich häutet; Myrmeleoniden und Ascalaphiden häuten sich jedoch gleich beim Durchbrechen des Cocons.

Die noch unbekannte Verwandlung von *Dilar*, welcher von Rambur zu den Sialiden gestellt wurde, jetzt aber als Hemerobide betrachtet wird, dürfte Aufschlüsse über die Beziehungen dieser beiden Familien geben. Es scheint die Gattung eine synthetische Form zu sein. Die gekämmten Fühler und die lange Legeröhre des Weibchens finden sich sonst bei den Sialiden *(Chauliodes, Raphidia)*. Der Kopfbau der Imagines gleicht bei den Sialiden jenem der Larven der Megalopteren (prognath), während bei letzteren die Imago hypognath wird. *Corydalis* hat als Larve einen Kaumagen wie *Blatta*, als Nymphe einen Saugmagen, wie die Megalopteren und als Imago den Darm ähnlich wie *Phryganea*.

10. Panorpatae.

Insecten mit vollkommener Verwandlung und beissenden Mundtheilen, die so am schnabelförmig verlängerten Kopfe sitzen, dass die kurzen Oberkiefer an der Spitze, die Unterkiefer am Grunde desselben eingelenkt sind. Die Angel der letzteren kurz, die Stipites sehr lang und mit jenen der Unterlippe häutig verbunden, so dass die Spitzen beider Maxillenpaare unter den Oberkiefern gelegen sind. Laden der ersten Maxille getrennt, deren Taster 5gliedrig, Laden der zweiten Maxille fehlend, deren Taster 3gliedrig, die Basalglieder aber am Grunde

verwachsen und daher scheinbar die Lippentaster 2gliedrig (Klug). Stipites verschmolzen. Bei *Chorista* ist die Verwachsung der Unterkieferstiele und Unterlippe durch die Kürze des Mundfortsatzes weniger deutlich.

Augen mässig gross, halbkugelig oder nierenförmig (Merope), Nebenaugen vorhanden oder fehlend.

Fühler einfach, faden- oder schnurförmig, zuweilen in der Mitte verdickt (Merope), stets vielgliedrig und an der Stirne zwischen den Augen sitzend. Kopf hypognath.

Prothorax klein, frei, Meso- und Metathorax gleich entwickelt, mit gleichen Muskeln und meist getheilten, selten *(Boreus)* einfachen Hüftstücken. Hinterleib von verschiedener Entwicklung, meist durch die besondere Bildung der männlichen *(Panorpa, Merope, Bittacus)* oder weiblichen *(Boreus)* Geschlechtsorgane ausgezeichnet. Die erste Bauchplatte fehlt. Beine meist schlank und oft lang, Tarsen 5gliedrig mit 2 Klauen, oder wenn die Beine nur zum Klettern eingerichtet sind und das letzte Paar als Raubfuss dient, ist nur Eine einschlagbare Klaue vorhanden.

Vier gleichgebaute, schmale, nicht faltbare Flügel oder diese rudimentär *(Boreus ♂)* oder ganz fehlend (*Boreus* ♀, *Bittacus apterus* Hg). Geäder meist weitmaschig, alternirende Concav- und Convexadern. Subcosta zuweilen in der Mitte des Vorderrandes wie bei Odonaten und Perliden *(Panorpa alpina* Rb., *Bittacus)* oder am Flügelmale endend. Thyridium wie bei Trichopteren.

Darm ohne Saugmagen. Ein Kaumagen als Chitincylinder mit nach innen gewendeter dichter Behaarung. 6 malpighische Gefässe von grosser Länge am Ende des Chylusmagen. Nervenknoten getrennt.

Larve raupenförmig, hypognath, mit kurzen Thorakal- und mit Bauchfüssen (8 Paare vom 1.—8. Abdominalringe) und einer analen Haltgabel oder ohne Bauchfüsse *(Boreus)*. Mundtheile beissend, die Kiefer frei, beide Tasterpaare entwickelt. Augen aus dicht gehäuften einfachen Augen zusammengesetzt und meist *(Panòrpa, Bittacus)* jederseits ein grosses falsches Facettenauge bildend. (Unterschied von Trichopteren-, Sialiden-, Lepidopteren- und Hymenopterenlarven.) Fühler kurz, wenig gliedrig, vor den Augen.

Nymphe freigliedrig mit in der Anlage beissenden Kiefern, aber der Mundfortsatz des Kopfes verkürzt und breiter, die Stipites kürzer, ähnlich wie bei *Chorista* (Imago).

11. Trichoptera.

Insecten mit vollkommener Verwandlung; Oberkiefer rudimentär, knötchenförmig; Unterkiefer und Unterlippe zu einem häutigen stumpfen Rüssel verwachsen, der die grösseren 2—5gliedrigen Kiefer- und die kleineren 3gliedrigen Lippentaster trägt, welche beide zuweilen abfällig sind und sammt dem Rüssel fehlen. Kopf hypognath.

Prothorax kurz, ringförmig, Meso- und Metathorax gleich gross, mit gleichen Muskeln, oder diese im Metathorax mächtiger. Hüften meist getheilt in eine vordere und hintere Partie. Tarsen 5gliedrig.

Körper meist behaart, selten beschuppt. Von den zwei Paar Flügeln oft das hintere grösser und dann fächerartig faltbar, selten beide gleichgebildet oder das hintere kleiner *(Rhyacophila; — Sericostoma)*. Adern alternirend convex und concav. Auffallend ist die Ähnlichkeit der Limnophilidenflügel mit jenen der Rhynchoten (Hemipteren und Cicaden) durch die Anwesenheit des Clavus und der concaven Queranastomose. Erste Bauchplatte des Hinterleibes oft fehlend.

Darm ohne Saugmagen, wenige (6) lange, malpighische Gefässe. Nervenknoten getrennt.

Larve engerlingförmig, meist hypognath, mit Brust- und Analbeinen, aber ohne Bauchfüsse, meist im Wasser lebend, mit Tracheenkiemen, selten am Lande. Mundtheile kauend mit beiden Tasterpaaren. Phytophag oder carnivor.

Nymphe freigliedrig, mit kräftigen spitzen Oberkiefern, häufig mit Schwimmbeinen und vor dem Auskriechen frei beweglich.

(Die Analbeine der *Corydalis*-Larve nähern die Sialiden der Trichopteren.)

12. Lepidoptera.

Insecten mit erworbener vollkommener Verwandlung; Kopf hypognath, Oberkiefer fehlend oder rudimentär, selten entwickelt; Unterkiefer zusammen ein Saugrohr bildend, nur bei Micropteryx mit völlig getrennten Laden, deren äussere

(Galea) zur Rüsselhälfte jederseits sich entwickelt (Walter); Kiefertaster meist kleiner, selten kürzer als die Lippentaster, 1—6gliedrig; Lippentaster gross, 3gliedrig. (Nach Walter haben die Macrolepidopteren nicht einmal rudimentäre Mandibeln, die von Savigny so gedeuteten Theile sind nur die seitlichen Ecken einer tief ausgeschnittenen Oberlippe.)

Prothorax kurz, ringförmig; bei Macrolepidopteren der Mesothorax gewöhnlich am stärksten entwickelt und die grössten Flugmuskeln enthaltend; Metathorax klein, kurz. Alle drei bilden einen Complex und der dritte Brustring schliesst sich eng an den Hinterleib an, oft nach Art eines ersten Abdominalringes. Bei Tineiden sind Meso- und Metathorax fast gleich entwickelt und schief hintereinander liegend, der erste Hinterleibsring hat keine Bauchplatte. — Hüften in eine vordere und hintere Partie getheilt, Tarsen 5gliedrig. Zuweilen ein Beinpaar rudimentär und der Tarsus 1—3gliedrig.

Körper in der Regel mit Schuppen bedeckt.

Von den zwei Paar Flügeln meist das hintere kürzer und kleiner, selten (niedere Formen) gleich gebaut oder grösser (*Leptalis melite* L.), aber selten (*Pterophoridae*) faltbar. Meist nur die zweite (subcosta) Ader concav oder die vierte in der Mittelzelle, sonst Convexadern und Concavfalten.

Darm mit sogenanntem Saugmagen, wenige (2—6) malpighische Gefässe. Nach Schindler auch bei *Hyponomeuta* und *Pterophorus*. Bei Larven sind dieselben Zahlen, die Gefässe meist kürzer und stärker (Schindler).

Larve raupenförmig mit kauenden Mundtheilen, alle Kieferpaare und die Taster an beiden Maxillenpaaren vorhanden; mit Thorakal- und meist abdominalen Beinen, selten fusslos (*Micropteryx*); meist am Lande lebend, selten unter Wasser und dann mit Tracheenkiemen; phytophag.

Nymphe mumienartig, mit angeklebten oder nur theilweise freien (*Tineidae*) Gliedmassen, ohne Oberkiefer (rudimentär), mit Ausnahme der genannten Fälle, Mundtheile in der Anlage wie bei der Imago.

Nach Cholodkovsky (Compt. rend. d. l'Acad. Paris 1884, T. XCIX, p. 816) sind drei(?4) Typen der malpighischen Gefässe zu unterscheiden:

1. 6 malpighische Gefässe als normal.
2. 2 malpighische Gefässe als embryonaler oder atavistischer Typus (*Tineola biselliella* und *Tinea pellionella* und *Blabophanes rusticella*).
3. Abnorme malpighische Gefässe: jederseits ein baumartig vielästiges Gefäss (*Galleria cereana* L.). 5—6 Zweige (malpighische Gefässe) entspringen aus einem gemeinsamen Stamm als Divertikel des Darmes und verzweigen sich. Der Verfasser vergleicht sie mit denen der Scorpione und einiger Crustaceen. Die Nymphe hat 6 normale Gefässe.

(4. *Tinea misella:* 2 getheilte, also 4 malpighische Gefässe als Übergang von 2 zu 6 betrachtet.)

Das Nervensystem zeigt bei den Larven getrennte Ganglien und bei der Imago eine verschiedene, aber nie vollständige Concentration, besonders treten die zwei hinteren Thorax- und mit ihnen die ersten Abdominalknoten und wieder die zwei letzten zu einem Complex zusammen. *Zygaena* und *Hepialus* haben getrennte Thoraxknoten, aber der dritte ist mit den ersten zwei abdominalen verwachsen. (Ähnlich bei orthorrhaphen Dipteren und zwar Culiciden, Tipuliden und Stratiomyiden.)

13. Diptera.

Insecten mit erworbener vollkommener Verwandlung und zu einem Rüssel vereinigten meist einziehbaren Mundtheilen; Kiefer, wenn vorhanden, zu Stechborsten umgewandelt, Oberkiefer häufig dem Männchen (*Culex, Tabanus*) oder beiden Geschlechtern fehlend, niemals aber allein, ohne die Unterkiefer ausgebildet. Unterkiefer oft allein (ohne Oberkiefer) entwickelt oder rudimentär, deren Taster aber selten fehlend, 1—5gliedrig.

Der Ausführungsgang der Speichelgefässe an der unteren Schlundwand in eine unpaare Stechborste (Hypopharynx) verlängert. Unterlippentaster zu den sogenannten Labellen umgewandelt. Über den Mundtheilen eine meist spitze Oberlippe, deren untere chitinige Wand hier und bei Lepidopteren als Epipharynx beschrieben wurde. Saugrohr einerseits von der Oberseite der Unterlippe mit dem Hypopharynx und anderseits von der Oberlippe (respective den darunter liegenden Ober- und Unterkieferborsten) gebildet. Zuweilen der ganze Rüssel rudi-

mentär (Acroceriden pp., Oestriden pp.). Kopf hypognath, selten prognath *(Pupipara)*. Augen meist gross und bei den ♂ oft zusammenstossend, Nebenaugen häufig, dann stets hinter der Verbindungsnath. Selten fehlen die ersteren. — Prothorax kurz, ringförmig, selten zu einem breiteren sogenannten Halsschild entwickelt (*Thyllis* Erich. und *Philopota* Wied.).

Mesothorax am mächtigsten entwickelt und allein die grossen indirecten Flügelmuskel enthaltend (ein Paar Längs-, zwei Paar aufrechte Muskeln); Metathorax kurz ringförmig, an das Abdomen gerückt, an der Rückenseite sehr kurz. Hüften ungetheilt; Tarsen 5gliedrig, selten 4gliedrig *(Heteropeza)*.

Erste Bauchplatte vorhanden. — In der Regel ein Paar häutige, nicht faltbare Flügel, die Hinterflügel zu den sogenannten Halteren umgewandelt. Zuweilen fehlen die Flügel ganz *(Chionea)* selten aber die Halteren *(Epidapus)*.

Der Thorax behält seine Bildung und die Grössenverschiedenheit seiner Segmente auch bei den flügellosen Formen. Adern alternirend oder nur convex.

Larven rückgebildet, ohne ausgebildete Thorakalbeine, madenförmig, zuweilen mit höchstens ein Paar thorakalen oder mit abdominalen Fussstummeln, Kriechschwielen oder Saugscheiben. Kopf entweder entwickelt mit beissenden Mundtheilen, oder nicht differenzirt, nur eine Kiefer- oder Schlundkapsel mit beissenden oder hakenden Kiefern vorhanden, oder die Schlundkapsel und Kiefer fehlend. In allen Fällen aber fehlen die Lippentaster, während Kiefertaster oft vorhanden sind.

Die cyclorrhaphen Dipteren sind eigentlich *Insecta Menorhyncha*, da sich der Hakenrüssel der Fliegenmade viel eher mit dem Rüssel der Fliege vergleichen, als auf die beissenden Mundtheile der Insecten überhaupt, oder hier z. B. der Mücken-Larve zurückführen lässt.

In Bezug des Flügelgeäders vergleiche man die Ähnlichkeit der Rippen von *Chalcosia Davidi* Oberthür (Étud. d'Entomol. 9. Livr. Taf. I, fig. 2, 1884) mit einem Tipulidenflügel. Die vierte Ader des Dipterenflügels (concav) als Basis genommen, wird man sich leicht zurechtfinden, da dieselbe Concavader auch bei dieser Lepidopterengattung vollständig vorhanden ist und die Mittelzelle theilt. Vordere- und hintere Basalzelle der Dipteren

entsprechen der ganzen Mittelzelle des Schmetterlings, bei dem eine Discoidalzelle nach Art des Tipulidenflügels fehlt. Ebenso bei *Psyche*. Bei anderen Lepidopteren ist die Discoidalzelle aber vorhanden *(Zeuzera aesculi)* und deren Hinterrand wird aber von einer vorderen Gabel der convexen fünften Ader begrenzt, die bei Dipteren fehlt.

Nymphe mumienartig mit angeklebten Gliedmassen und Mundtheilen nach dem Typus der Imago, zuweilen in der Larvenhaut *(Larva pupigera)* eingeschlossen bleibend *(Notacantha)* (diese Nymphenform gehört den orthorrhaphen Dipteren an); oder die Nymphe gedrungener, freigliedrig, zarthäutig, stets in der Larvenhaut verborgen *(Larva pupigera* Nr. 2*)*, und mit ihr in vitaler Verbindung. (Diese Nymphenform geht aus der cyclorrhaphen Larve hervor.)

Darm der Imago in der Regel mit Saugmagen, der schon im Thorax abzweigt (fehlt bei einigen Asiliden und Oestriden). Vier oder fünf malphighische Gefässe.

Nervensystem sehr verschieden. Siehe meine früheren Tabellen l. c. Bei den niederen Orthorrhaphen (Culiciden) getrennte Ganglien, bei den höchsten (cyclorrhaphen Musciden) oft alle bis auf zwei Knoten vereinigt.

14. Siphonaptera Kraepelin. (Latr.) *(Aphaniptera.)* Kirby.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, mit saugenden prognathen Mundtheilen; die Oberlippe lang und spitz, die Oberkiefer in gezahnte Leisten umgewandelt, den 4gliedrigen aneinanderliegenden Lippentastern aufliegend, mit der Oberlippe (Kraepelin) das Saugrohr bildend. Unterkiefer ohrmuschelförmig, kurz, seitlich abstehend, mit 4gliedrigen Tastern in deren Concavität. Hypopharynx fehlend, Ausführungsgang der Speicheldrüsen paarig in den Oberkiefer-Rinnen. (Kraepelin). Alle Thoraxringe fast gleich entwickelt. Keine Flugorgane, keine Halteren. Tarsen 5gliedrig. Keine Facettenaugen, nur eine einfache Cornea. Saugmagen fehlend, der Kaumagen durch Chitinborsten angedeutet, vier lange malpighische Gefässe, am Ende des Mitteldarmes. Nervenknoten getrennt. Larve eine kopftragende peripneustische Made ohne Beine mit beissenden Mundtheilen. Lippentaster fehlend, rudimentär, Kiefertaster vorhanden.

Nymphe metagnath; freigliedrig wie bei Coleopteren.

Von den Dipteren unterscheidet sich diese Gruppe, weil die Oberlippe und Oberkiefer auf der Unterlippe das Saugrohr bilden und die Unterkiefer hiezu nicht, oder nur theilweise seitlich am Grunde, verwendet werden, während bei den Dipteren die Oberkiefer nie allein mit der Unterlippe ein Saugrohr bilden, sondern die Unterkiefer und überhaupt selten zur Ausbildung kommen (*Culex Tabanus* ♀). Auch finden sie sich in der Regel nur bei den Weibchen und fehlen auch bei *Tabanus* und *Culex* den Männchen. Ferner fehlt bei Aphanipteren die Umwandlung der Lippentaster zu den sogenannten Sauglappen der Unterlippe. Ob die sogenannte Oberlippe als solche richtig gedeutet, oder als Stechborste zu betrachten sei, ist durch Kraepelin für erstere entschieden, die Speicheldrüsen münden nämlich nicht in dieselbe wie beim Hypopharynx der Dipteren. Zweifelhaft bleibt es, ob das als Oberkiefer bezeichnete Organ nicht vielmehr das Kaustück der Unterkiefer sei und die Oberkiefer fehlen.

Nach Balbiani soll der Embryo der Flohlarve Fussanlagen zeigen. (Acad. d. scienc. de Paris. Séance 15. Nov. 1875.)

Bei den Puliciden hat das erste Hinterleibssegment keine Bauchschiene, sondern nur eine Rückenschiene (Segm. mediale).

Diese Richtigstellung Otto Taschenberg's (p. 24) gegenüber der Darstellung von Landois ist sehr wichtig, weil dadurch die Puliciden der Reihe näher stehen, in welcher Orthopteren, Coleopteren und Hymenopteren stehen und nicht jener der Rhynchoten und Dipteren. Wenn auch die gleiche Ausbildung des Meso- und Metathorax auf eine ursprünglich flügellose Form hindeutet, so ist es in diesem Falle doch schwer zu entscheiden, insofern geflügelte Formen mit gleichgebildeten Thoraxringen den verwandten flügellosen vollkommen gleichen, während bei einem durch die ungleiche Entwicklung der Flugorgane bereits umgewandelten concentrirten Thorax, dieser auch bei den flügellosen beibehalten wird (Formica-Arbeiter).

Nun fehlen aber bei ursprünglich flügellosen Formen niemals die ersten Bauchschienen und anderseits ist mir keine ab origine flügellos anzusehende Form bekannt, die eine ruhende freiglie-

drige Nymphe hätte. Nach diesen Momenten müsste man die Puliciden immerhin von geflügelten Formen herleiten und das wären in dieser Hinsicht zunächst die Coleopteren.

Merkwürdigerweise findet sich unter diesen ein Insect *(Platypsyllus)*, das so viel mit den Puliciden gemeinsam hat, dass es als dorthin gehörend beschrieben wurde. Die Mundbildung desselben ist unvollständig bekannt, die Oberkiefer sollen fehlen (?). Trotz der schönen Abbildungen von Westwood ist die Frage nicht zu entscheiden. Man vergleiche die Note über Mallophagen unter *Corrodentia*.

Dr. L. Landois, Anatomie d. Hundeflohs. Dresden. Nov. Act. Ac. caes. Leop. Carol. Germ. Nat. curios. 1867. T. XXXIII. T. I.

15. Coleoptera.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden pro- oder hypognathen Mundtheilen, Oberkiefer vorhanden, oft zu secundären Geschlechtsorganen umgewandelt, Unterkiefer mit getheilten oder einfachen Kaustücken, selten diese zu einem Saugrohr umgewandelt *(Nemognatha)*. Kiefer- und Lippentaster entwickelt, erstere meist 4- (1—4gliedrig), letztere 3gliedrig (1—3gliedrig). Erste oder erste und zweite, oder erste bis dritte Bauchplatte fehlend. Prothorax meist stark entwickelt, ein breites Halsschild bildend, selten klein und ringförmig *(Stylopidae)*, Mesothorax kleiner als der Metathorax, dieser sehr lang und gross, die hauptsächlichsten Flugmuskel enthaltend. Tarsen 1—5gliedrig. Darm meist ohne Saugmagen, oft mit Kaumagen und 4 *(Pentamera)* bis 6 mehr weniger langen, malpighischen Gefässen.

Larven pro- oder hypognath, campodeaförmig oder engerlingartig, auch draht- oder asselförmig, mit oder ohne Thorakelbeinen *Curculionidae* u. a.), kopftragend, mit beissenden freien Kiefern, zuweilen die Oberkiefer allein eine Saugzange bildend *(Dyticidae)*. Kiefertaster und Lippentaster vorhanden, letztere zuweilen fehlend *(Buprestidae)*.

Nymphe eine freigliedrige, Anlage der Mundtheile wie bei der Imago (beissend). Zuweilen eine Larva pupigera (Meloiden).

Imago gewöhnlich mit vier Flügeln, das vordere Paar zu Flügeldecken umgewandelt, zuweilen stets geschlossen bleibend. Die Hinterflügel häutig und meist quer auf der Längsachse falt-

bar (die Spitze einschlagbar), die hauptsächlichsten und zuweilen alleinigen Flugorgane mit wenigen starken Convexrippen und Concavfalten oder Adern (Subcosta). Bei *Atractocerus* und Stylopiden und anderen Malacodermen fehlt das Gelenk am Ende der Hinterflügel. Selten alle Flügel fehlend, dies meist nur bei Weibchen *Drilus, Lampyris* u. a.)

Nervenknoten der Larven und Imagines entweder ganz- oder bis auf einige getrennt (*Dictyopterus, Telephorus* und andere Malacodermen) oder bis zu zwei Knotencomplexen verschmolzen (*Rhizotrogus*).

16. Hymenoptera.

Insecten mit vollkommener erworbener Verwandlung und theils ausschliesslich beissenden Mundwerkzeugen, theils nur die Oberkiefer zum Beissen und Nestbaue als Zangen entwickelt, die Unterkiefer und Unterlippe, respective deren Taster zu einem Saugapparat umgewandelt; Kiefer und Lippentaster vorhanden, letztere oft zusammengesetzt, erstere 1—6, letztere 2—4gliedrig. Laden verwachsen, die inneren an der zweiten Maxille eine verschieden lange Zunge bildend, die äusseren als Paraglossen. Beide Maxillen sehr verschiebbar, meist mit langen Stielen. Fühler einfach oder zusammengesetzt, meist mehrgliedrig, oft gekniet.

Augen verschieden entwickelt, meist gross, Nebenaugen zu dreien vorhanden. Kopf sehr frei eingelenkt, meist hypognath, seltener prognath. Prothorax meist weniger entwickelt, klein das Pronotum dem Mesothorax oben meist breit aufliegend, kurz Mesothorax sehr stark entwickelt, die indirecten Muskel der Flügel allein enthaltend (zwei parallele Längs- und nur ein Paar aufrechte Muskel), Metathorax klein und besonders bei den Apocriten oben einen kurzen Ring vor dem Segmentum mediale bildend. Am Hinterleibe fehlt die erste Bauchplatte. Tarsen meist 5gliedrig.

In der Regel vier Flügel, die Vorderflügel länger und grösser mit den Hinterflügeln durch Haftborsten oder Leisten verbunden, diese mitbewegend. Viele Formen stets oder temporär ungeflügelt (Arbeitsameisen — Männchen und Weibchen).

Die Adern erscheinen fast nur als Convexadern und daneben finden sich Concavfalten oder Spuren derselben, selten Concavadern (Subcosta). Die Anlage der Flügeladern hat grosse Ähnlichkeit mit jener der Rhynchoten (Cicaden). Man vergleiche auch

Copius maculatus Tunb. *Coreidae.* Die lanzettförmige Zelle entspricht entschieden dem Clavus. Vordere und hintere Humeralzelle erscheinen bei Braconiden wie bei Cicaden. Ebenso erscheinen die Unterbrechungen der Adern in beiden Flügeln.

Darm in der Regel ohne Saugmagen (nach Dufour bei Crabroniden: *Lyrops Panzeri*; selten ein Kaumagen *(Formicidae)*.

Malpighische Gefässe zahlreich, mässig lang, nicht stark geschlängelt, am Pylorus. (Nach Schindler 12—100, bei Chrysiden 100, bei Crabroniden und Vespiden noch mehr und bei *Apis* bis 150; bei Formiciden nach Geschlecht, Art und Individuum verschieden. *Myrmica* 6, *Formica* 16—34. — Nervensystem der Imagines und Larven aus getrennten Knoten bestehend, höchstens die letzten Brustknoten und der erste und die letzten Abdominalknoten verschmolzen.

Larven entweder raupenförmig, hypognath mit ausgebildeten kurzen Thorakal- und 6—8 Paar Abdominalbeinen, oder letztere oder alle Beine fehlend, die Larve fusslos, aber mit entwickeltem Kopfcomplex (selten prognath), überhaupt durch Parasitismus oft rückgebildet oder durch stationäres Leben in einem Neste ohne Bewegungsorgane.

Freilebende Hymenopteren-Raupen haben jederseits am Kopfe ein grosses, einfaches Auge *(Tenthredinidae)*.

Malpighische Gefässe nach Burmeister (Handb. d. Entom. I, p. 153) in geringerer Zahl und dicker (4—6), *Crabronidae, Vespidae, Apidae* 4; bei *Lophyrus pini* und *Tenthredo rosae* sollen zahlreiche Gefässe sein).

Nymphe freigliedrig, mit beissenden Mundtheilen oder solchen der Imago überhaupt. Zuweilen eine Pseudonympha vorausgehend mit weniger ausgebildeten Imaginalanlagen (Beinen, Flügelscheiden, Mundtheilen) und noch nicht differenzirtem Thorax zu einem Complex mit abgetrenntem Segmentum mediale.

Ausnahmen von dieser Charakteristik bilden theilweise die rückgebildeten Anpassungsformen gewisser Chalcidier (*Blastophaga* ♂ u. a.). Siehe die allgem. Besprechung der Thoraxringe.

Neuere, sich auf dieses Thema beziehende Literatur.

Becher Dr. Ed.: Mundth. d. Dipteren, Densch. d. kais. Ak. d. W. Wien, Bd. XLV M. N. Cl. 1882 p. 123.

Burgess: Anatomy of Archippus (Danais) Anniversary of Boston Soc. Memoirs 1830—1880.

— Psociden. Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 19, p. 291.

Breitenbach: Der Schmetterlingsrüssel. Jena. Zeitsch. für Naturwiss. (n. F. 15. Bd.) 1. Heft. 1881, p. 151, Bd. 8. — Zool. Anzeig. 1880, p. 522 (Flügel).

Brunner v. W.: Festschrift zum 25jähr. Bestande der k. k. zool. bot. Gesellschaft. Wien 1876. *Orthoptera g.*

Briant: Zunge der Hymenopteren (Arbeitsbiene). Journ. of the Linn. Soc. Zool. Vol. XVII. Nr. 103. 1884. p. 408. (Confer Kraepelin.)

Brauer: Verwandlung d. Insecten im Sinne der Descendenztheorie. Verh. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft. I. 1869; II. 1878. p. 151.

— Über Hagen's Flügeltheorie. Bericht pro 1878, p. 2. Troschel Archiv.

— Über das Segment médiaire. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math. n. Cl. 1. Abth., Wien, April 1882, p. 218. Taf. I—III, (Diese Arbeit bezieht sich keineswegs auf die Dipteren allein, wie der Berthau'sche Bericht glauben machen könnte.)

Dohrn A.: *Eugereon.* Mayers, Palaeontograph. Bd. XIII. 1866 und XVI, 1869, p. 129.

— Ferner Stett. Ent. Zeit. 1867, p. 145.

— Stett. Ent. Zeit. 1870, p. 249. Ins. Endo- et Ectoblasta.

Geise O.: Mundtheile der Rhynchoten. Troschel, Archiv. Jahrg. 49, T. I, p. 315. 1883.

Gosch C. C. A.: Latreilles Segment médiaire. Naturhist. Tidskrift. Kroyer. Schiödte. 3. Ser. T. XIII. 3. Hft. Kjobenhaven 1883.

Guerin: Magaz. d. Zoolog. (Classe IX. Taf. 1—55.) 1832. Taf. 36. Gattung Derbe. Percheron.

Gerstaecker: Stettin. Ent. Zeit. 1863, p. 408—430. *(Mimicry,)*

— Perliden, deren Tracheen. Siebold, Zeitschft. f. Wiss. Zoologie XXIV. F. 5. T. 23.

Gerstaecker: Festschrift z. 100jähr. Bestande d. G. d. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1873.
Hagen: Kiemen bei *Euphaea*, Ent. monthl. mag. p. 90. Sept. 1880.
— *Nemognatha*. Proc. Boston S. N. H. Bd. XX. 429.
— Zool. Anzeiger. 1880 157, 304. III. Jahrg.
— Flügelgeäder. Stett. Ent. Z. 1870. 316. Brauer, Bericht pro 1870.
— Zool. Anzeiger 1881. 404. Tracheenkiemen und System.
— Bullt. of the Museum of Comp. Zool. Vol. VIII, 1881, p. 275. Harvard, Coll.
Haldeman u. Leidy: Transform. and Anatomie of Corydalus. Mem. of the Americ. Akad. of Arts. Cambridge and Boston 1849. Vol. IV. P. I.
Hansen: Naturhistk. Tidskrift Schiödte 3 Rk. T. XIV. 1883, p. 1, Taf. I—V.
Imhof O. E.: Anatomie von Perla. Siebold Zeitsch. f. wiss. Zool. Dissert. inaug. 1881. Aarau.
Joly: Compt. rendus de l'Acad. Paris. LXXXIII, p. 809.
Kraepelin: Mundth. d. saugenden Insecten. *Carus*. Zool. Anzeiger. 1882. 574.
— Rüssel v. *Musca*. Siebold, Zeitsch. f. w. Zoologie. Bd. 39. 683.
— *Pulicidae*. Festschrift d. 50jährig. Jubil. d. R. Gymnas. Johanneum Hamburg 1884. — Ann. Mag. Nat. H. 5. Ser., Vol. 14. Nr. 79. 1884, p. 36.
Kirbach: Mundtheile d. Schmetterlinge. Zool. Anz. 1883, p. 553, VI. Jahrg. Nr. 151 u. Archiv. f. Naturg. Troschel, T. L. 1883. Diss. inaug.
Kolbe: Insectenstammbaum. Berlin. Ent. Zeit. Dewitz, Bd. 28, p. 167 und 186. 1884.
Kowalewsky: Embryolog. Studien an Würmern u. Arthropoden. Mém. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg. XVI. 12. (Gegen die Eintheilung d. Insecten im Endo- und Ectoblasta.)
Luks: Brustmuskel d. Insecten. Jena, Zeit. f. Zool. Bd. XVI. n. F. IX, p. 529. 1883.
Löw F.: Der Schild der Diaspiden. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1883. Abh. 513.
— *Orthezia*-Arten. Wiener Ent. Zeit. 1884. Nr. I, p. 12 u. *Acanthococcus aceris* ebenda. I. Bd.

Lubbock S. J.: Origin. of Insects. Journ. of the Proceed. Linn. Soc. Zool. Vol. XI, p. 422, 1873. (Für die *Campodea*-Theorie des Verfassers.)

— S. J.: Origin of Insects. Nature series London Mac Millan et C. 1884. (Die deutsche Übersetzung mit vielen sinnentstellenden Fehlern.)

Mayer Paul: Ontogenie und Phylogenie der Insecten. Jena. Zeitsch. f. Zool. Bd. X, 1875, 1876.

— Zur Naturg. d. Feigeninsecten. Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel. III. Bd., 4. Heft, 1882.

Meinert: Siehe Palmén. Anatom. forficularum diss. Kopenhagen 1863. Naturh. Tidskrift. 3. Rk., 5 Bd., 1868, p. 278.

Oberthür Ch.: Études d'Entomol. Rennes 1884. Livr. 9. Lepidop. du Thibet etc.

Packard A.S. jr.: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XIII. 405. *Amphientomum Hageni*. 1871.

— Genealogy of Insecten. Americ. Naturalist 1883, p. 932.

— System. posit. of *Orthoptera* etc. Third Report of the Unit. St. Entomol. Commission. 1883, p. 286. Taf. XXIII—LXIV.

Palmen: Anatomie und Morphologie des Tracheensystems. 1877.

— Die Geschlechtsorgane der Ephemeriden. 1884.

Pancritius: Flügelbildung bei Larven etc. Zool. Anzeig. p. 370. VII. Jahrg. Nr. 171. 1884.

Scudder: Mem. of the Boston S. N. H. Vol. III, p. 1 (p. 18 sep.) 1879.

Schindler E.: Beitr. z. K. d. Malpighischen Gefässe. Siebold, Zeitschft. f. wiss. Zoolog. Bd. 30. Leipzig 1878, p. 587. Taf. XXXVIII—XL.

Speyer: Genealogie. Stett. Ent. Z. 1871, p. 202 und 1869, p. 400.

Schoch: Gruppirung der Insectenordnungen. Mitth. d. schweiz. Entom. Ges. Stierlin. 1884. Vol. VII. p. 34. Die Eintheilung gruppirt nur Formen gleichen Entwicklungsgrades, nicht gleicher Abstammung.

Walter A.: Palpus maxill. d. Lepidopt. Jena Zeitschft. f. Zoologie. Bd. 18, Hft. 1, 1884, p. 120, 165. s. Bd. 18. 1885 pag. 755.

Westwood: Thesaurus entomologicus oxoniensis 1874.

— Trans. Ent. Soc. London 1877, p. 431. Pl. X. B. f. 1—3. Mundtheile der Trichopterennymphe.

Woodward: Lithomantis. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1876, p. 60.

Wood-Mason: Development of the Organs of flight. Ann. Mag. Nat. hist. Nr. 113. 4. ser. Vol. 19. 380.

— Phasmiden mit Tracheenkiemen. Ann. Magaz. N. H. 5. ser. Vol. I, p. 102.

— Morphol. of the Embiidae. Proc. of the Zool. Soc. London. 1883. April. 1884. P. IV. Taf. LVI.

Wolter M.: Die Mundbildung der Orthopteren speciell der Ephemeriden. Inaug. Diss. Greifswald. C. Sell. 1883.

Mehrere hieher gehörende Arbeiten sind im Texte citirt: Brongniart, Scudder, Meinert, oder als allgemein bekannt nicht besonders angegeben.

Inhalt.

---

3. Betrachtungen über täuschende und wahre systematische Ähnlichkeiten zur Beurtheilung der Stellung der Apioceriden und Pupiparen und über den Werth der alten und neuen Eintheilung der Dipteren.

Unter den Asiliden s. lat. sind Fälle von *Mimicry* mit entfernten und näher verwandten Dipteren nicht selten, und man ist nicht im Stande sofort zu entscheiden, ob man es eben nur mit jener oder auch mit wirklicher verwandtschaftlicher Ähnlichkeit zu thun habe. Es besteht eine entschiedene *Mimicry* zwischen den zu den Dasypogoninen gehörenden *Scylaticus*-Arten (*tricolor* Phil., *fulvicornis* Mcq., *Philippii* Schin.), welche in Chile vorkommen und den ebenda lebenden Xylophagiden *Heterostomus curvipalpis* Bigot. Die Gestalt und Färbung des letzteren stimmen fast vollständig mit *Scylaticus fulvicornis* Mcq. überein. Doch zeigt natürlich *Scylaticus* die Fühler, die Haftlappen der Tarsen (2) und den Rüssel der Asiliden, während *Heterostomus* vielgliedrige Fühler (aber mit den Fühlern der Asiliden ähnlichen Complexen), drei Haftlappen und einen Rüssel mit am Ende freien Lamellen der Unterlippe (Schöpfrüssel) besitzt. Die Flügel beider sind im Verlauf der Rippen und in der Zeichnung und Farbe fast gleich. Nur die Randzelle reicht bei den Dasypogoninen fast bis zur Flügelspitze und bleibt offen, während sie bei *Heterostomus* weit früher geschlossen endet. Ebenso mündet die hintere Zinke der Gabel der dritten Längsader bei *Scylaticus* hinter der Flügelspitze, diese liegt also gerade in der Gabel, während dieselbe Zinke bei *Heterostomus* gerade an der Spitze des Flügels endet.

Eine kleine Zeichnung oder selbst ein Lichtbild der beiden Thiere, aus welchen die Gliederung des Fühlercomplexes, die Form des Rüssels (bei Ansicht von oben) und der Bau der Tarsen nicht ersichtlich wäre, würde kaum einen Unterschied zwischen beiden erkennen lassen.

Es unterscheiden sich die Asiliden durch ihren geraden vorstehenden cylindrischen Rüssel von allen verwandten Formen, indem die Endlamellen der Unterlippe nach unten nicht erweitert sind, sondern nach oben über den Rüssel hinübergreifen, so dass sie ein vollkommenes Rohr am Ende bilden, das meist gerade, selten an der Spitze abwärts gebogen, hakig erscheint (*Xyphocerus*) wie bei *Mydas*. **Der untere Rand des Saugerüssels zeigt keine winklige Einziehung hinter dem Basalende** der Endlamellen der Unterlippe, weil letztere eben eine hornartige Röhre für die Stechborste bilden und keinen sogenannten Schöpfrüssel, dessen Endlamellen breit herzförmig von einander weichen, oder zusammengeklappt unter den anderen Mundtheilen (Unterkiefern und Stechborste) halbherzförmig liegen, um höchstens an der Spitze nach oben zusammenzugreifen. Der Scheitel am Asiliden-Kopfe ist stets eingesattelt.

Ein zweiter Fall von *Mimicry* unter den Asiliden ist der von *Laphria lasipus* Wied. oder einer, dieser aus Kentucky stammenden sehr verwandten Art aus Colorado, mit der ebenda vorkommenden cyclorrhaphen Fliege aus der Gruppe der Syrphiden, nämlich der *Arctophila flagrans* O. S. —Doch besteht hier nur die gleiche Farbe des Haarkleides auf metallischem Grunde. Beobachtung an Ort und Stelle müsste hier Aufschluss über die Beziehungen dieser beiden Fliegen geben und darthun, inwiefern die *Arctophila* durch ihr Haarkleid geschützt wäre. Die *Laphria lasipus* sieht unserer *L. flava* sehr ähnlich, deren Haarkleid von Graugelb bis Fuchsroth abändert, während bei jener dasselbe gelb und nur jederseits in der Mitte des Abdomens fuchsroth ist, genau wie bei der *Arctophila flagrans*.

Dunning gedenkt in den Proceed. of the Ent. Soc. 1877, P. V, p. XXXIII, einer *Mimicry* zwischen *Vespa orientalis* und einer *Laphria*-Art. Die letztere ist nicht bestimmt. Am ähnlichsten erscheint in der Farbe mit dieser Wespe die *Laphria dizonias* Löw. Da beide Thiere gerne auf altem Holze sitzen und die *Vespa* dort das Material zu ihrem Neste holt, so ist der Fall immer weiterer Beobachtung werth, nur scheint die *Laphria* auch in diesem Falle der Feind zu sein und die ebenso bösartige Wespe zu täuschen. Eine *Mimicry* zu Gunsten des Feindes, wie das bei den schmarotzenden Volucellen gegenüber den Wespen und

Hummeln der Fall ist, eine offensive *Mimicry* im Vergleiche der defensiven *Arctophila* oder vielleicht ein bewaffneter Friede zwischen *Vespa* und *Laphria*.

Asilus Mydas m. stellt einen höchst interessanten 4. Fall von *Mimicry* zwischen Asiliden und Mydaiden vor, und zwar zwischen einem typischen *Mydas* (*rubidapex* Wd.), der von Asiliden durch seinen Rüssel hinreichend abweicht und nur entfernt verwandt mit diesen ist. Beide finden sich in Mexico (Cuernavacca). Der *Asilus*, welcher die in der Mitte breiten Flügel des *Mydas* imitirt, ist ganz schwarz, nur die Flügel sind feurig rothgelb, an der Basis dunkler und an der Spitze rauchgrau gesäumt. Dieser Saum ist nach innen zu verwischt und bildet in den Unterrand- und den Hinterrandzellen mehr weniger den Rand und die Mitte, während deren Basis gelb erscheint. Die Haftlappen sind weissgelb. Haare dünngesäet, borstig, schwarz. Vorderrandader am Grunde rothgelb seidenhaarig. Zwischen der dritten und vierten Ader eine braune Convexfalte. Die Randzelle ist kurz gestielt und das Thier dadurch einem *Dasypogon* ähnlich, doch ist die Fühlerborste lang und fein, mit Basalglied. Dem Habitus nach gleicht die Art jenen der Gattung *Cacodaemon* Schin. (*C. lucifer* Wd.), welche ebenfalls und durch die Fühler noch mehr an *Mydas* erinnern, aber nicht die Flügelform von letzterer Gattung, wie jener *Asilus* zeigen. Auch haben die *Cacodaemon*-Arten zwischen Vorderrand- und erster Längsader vor der Flügelspitze mehrere Queradern.

Welchen Werth diese *Mimicry* zweier Raubfliegen (*Asilus* und *Mydas*) gegenseitig haben, müsste in loco festgestellt werden. Hervorheben möchte ich nur, dass in derselben Gegend (Cuernavacca) *Pepsis*-Arten[1] vorkommen, welche ebendieselbe

[1] Arten aus der Gattung *Salius* Fabr., Subg. *Hemipepsis* Dalb. und *Priocnemis* Schiödte und *Pepsis* Fabr.

Pepsis Sommeri Dalb.
ruficornis Fabr.
sulphureipennis Beauv.
marginata Beauv.

Salius (Priocnemis) flammipennis Smith.
„ *(Hemipepsis) ustulata* Smith. (Fühler schwarz.)
„ „ *mexicana* Crésson. (Fühler gelb.)

Ebenso *Sphex caliginosa* Klg. aus Mexico und Brasilien.

Färbung des Körpers und der Flügel besitzen wie die beiden Raubfliegen und dass vielleicht letztere im gleichen Verhältnisse zu den *Pepsis*-Arten stehen. Die Körperform der Pompiliden erinnert sehr an die grossen *Mydas*-Arten (*Mydas coerulescens* Oliv.), noch mehr aber ähneln gewisse *Mydas*-Arten in auffallender Weise den grossen Blattwespen (*Cimbex*, *Clavellaria* u. a., z. B. *Mydas clavatus* Drur., *pachygaster* Westw.) oder anderen Hymenopteren, z. B. den *Scolia*-Arten, wie *Dolichogaster brevicornis*, und zwar ersterer in der Gestalt und Farbe, letzterer hauptsächlich in der Zeichnung und Farbe.

Es gehören diese Fälle überhaupt in die Reihe der Ähnlichkeiten zwischen Dipteren und Hymenopteren, die schon durch viele systematische Namen festgehalten sind, wie z. B. *Milesia vespiformis*, *Microdon apiforme* u. a. — Auffallende, nicht erwähnte Ähnlichkeiten beider Ordnungen zeigen sich noch bei den Stratiomyiden zwischen *Hermetia*-Arten (z. B. *H. coarctata* Meg.) mit *Sirex*-Arten oder zwischen *Stratiomys*-Arten und *Crocisa*-Arten (z. B. *Crocisa pantalon* Dewitz). Gestalt, Zeichnung, Farbe und Bedornung des Schildchens fallen hier zusammen. Das Bild eines Thieres, welches wir, ohne Rücksicht auf die systematischen Charaktere, unserem Gedächtnisse einprägen, wird vollkommen unsicher, je mehr Gruppen der Ordnung oder Classe wir durchwandern und wir müssen immer deutlicher erkennen, dass die Erscheinung des Ganzen die wirkliche Verwandtschaft der Thiere viel häufiger verhüllt, als erklärt. Viele solche Fälle von *Mimicry* sind vielleicht nur in unserer Vorstellung begründet und entbehren in der Natur jeder Beziehung zu einander, es ist jedoch sehr schwer in allen Fällen hierüber zu entscheiden, sicher aber doch nur durch Beobachtung lebender Thiere. (*Hermetia mexicana* Schin. mit *Polistes*-Arten) vide über *Pepsis* Stett. Ent. Z., Burmeister, p. 230, 1872.

So findet sich in Mexico (Orizaba) eine *Calobata*-Art, welche ich, ihrer Ähnlichkeit wegen, die sie mit einer ebendort vorkommenden *Ichneumon*-Art (*Cryptus* sp.) besitzt, *Calobata ichneumonea* nennen will. Sie ist hell braungelb, die Vordertarsen sind weisslich seidenglänzend, die Vorderschienen schwärzlich, die Mittel- und Hinterschenkel haben am Grunde und am letzten Drittel vor der Spitze einen hellen Ring, die Flügel sind hell-

gelblich hyalin, deren Spitze und zwei Querbinden, von denen die zweite sehr breit ist, sind rauchbraun. Die Analzelle reicht nahe zum Hinterrande, ist weit, und $2^1/_2$mal länger als ihr Endstiel. Die Flügelhaut zeigt prachtvolle Regenbogenfarben. Die *Cryptus*-Art hat dieselbe Körperfarbe und Flügelzeichnung und fliegt mit der *Calobata* zugleich im November. (Bilimek.)

Das Vorkommen von Thieren unter gleichen Verhältnissen ruft Ähnlichkeiten hervor, welchen dennoch die verschiedensten Ursachen zu Grunde liegen können. Theils sind es Einwirkungen der äusseren Umgebung (das Licht), welche die Farbe oder (die Bodenbeschaffenheit) die Bewegungsorgane beeinflussen, theils die gegenseitigen Beziehungen der Thiere, welche eben jenen Formen, die mehr hilflos und von andern verfolgt sind, durch ihre Farbe und Gestalt die Mitexistenz gesichert haben. Unter solchen Verhältnissen erscheint der gesetzmässige Ausgleich des Kampfes ums Dasein vollendet, die Formen halten sich im Gleichgewichte, die dort lebenden Arten erhalten sich. Es ist daher stets auffallend und zu beachten, wenn in ein und derselben Gegend Ähnlichkeiten zwischen nicht zunächst verwandten Thieren auftreten, und wir haben zu untersuchen, ob dies eine, von den wechselseitigen Beziehungen der beiden Formen unabhängige, Folge der gleichen äusseren Verhältnisse sei, — wie z. B. die Farbe der Wüstenthiere, der Fuss des Strausses und Kameeles — oder ob die Ähnlichkeit dem einen Thiere, mit Rücksicht auf seinen Doppelgänger, von besonderem Vortheile oder nothwendig geworden ist. Eine solche Ähnlichkeit besteht z. B. in Australien zwischen *Triclonus*-Arten (Mydaiden) z. B. *Triclonus bispinifer* Mcq. und *Trypoxylon*-Arten (*Hymenopt. Sphegidae*) z. B. *Trypoxylon rejector* Smith.

Letztere Ähnlichkeiten müssen wohl unterschieden werden von jenen, die durch ihr Vorkommen schon jede Beziehung zu einander aufheben (z.B. *Nymphidium Lamis* Cram. (Bras.) und *Pochazia* sp. Ostindien.) oder die Ähnlichkeiten zwischen *Celithemis eponina* Drury aus Nordamerika und *Rhyothemis graphiptera* Rbr. aus Neuholland. Eine Ähnlichkeit zwischen Arten verschiedener Gattungen einer Unterfamilie (*Libellulina*) würde sich etwa so verhalten wie zwischen den Pieriden und Heliconiern, wenn beide Formen in Einem Lande beisammen leben würden und wäre

leicht für *Mimicry* zu halten, so aber erscheint sie als Wiederholungsform einer anderen zunächst liegenden Stammbaumlinie und ähnlicheBildung durch Verwandtschaft, vielleicht als Atavismus (monophyletisch), vielleicht aber als ähnliche Bildung durch uns unbekannte aber ähnliche Einwirkungen auf verwandte Formen. Die gleiche Färbung und Zeichnung wäre dann heterophyletisch entstanden.

Von den anderen Familien der *Diptera orthorrhapha brachycera heterodactyla* stehen die Apioceriden, Mydaiden und Thereviden den Asiliden nahe, sie haben jedoch alle einen anderen Rüsselbau, die Endlamellen der Unterlippe stellen keine Röhre vor, sondern bilden zusammengeklappt eine unten rundlich erweiterte, am Basalrande unten hakig eingezogene, compresse Doppelplatte, ähnlich den Muscarien, deren einander gegenüberliegende Berührungsflächen die Pseudotracheen zeigen, welch' letztere bei Asiliden weniger entwickelt sind, oder der Rüssel wird bombyliusartig, lang mit schmalen Endlamellen.

Bei echten Mydaiden fehlen die Taster[1] und die Endlamellen der Unterlippe sind gebogen wie bei *Xiphocerus*. Bei Apioceriden sind die Taster mächtig entwickelt und der Rüssel ist länger als der Kopf (bis über Kopfhöhe lang), vorstreckbar mit compressen Endlamellen der Unterlippe, innen mit deutlichen Pseudotracheen und langen Unterkieferborsten (Hansen). Ebenso lang und noch darüber streckt *Xestomyza* den Rüssel vor und derselbe zeigt genau solche Endlamellen, aber schmale Taster. Bei *Thereva* ist der Rüssel kürzer, die Endlamellen breiter, die Taster wieder dicker. Der Scheitel ist bei allen (Mydaiden, Apioceriden und Thereviden) nicht eingesattelt, dagegen die Ocellen zuweilen auf einem Höcker, oft deutlich und stark erhoben (*Apiocera*) oder fehlend (Mydaiden).

Die Beine sind bei Asiliden und theilweise bei Mydaiden starke Raubbeine, bei Thereviden und Apioceriden zart. Die Genitalien sind ohne sichtliche allgemeine Differenz und bei den ♂ und ♀ in ähnlicher Weise gebildet, obschon in der Form der Zangen der ♂ und des Stachelkranzes am Analende des ♀ mancher Art-

[1] *Triclonus* hat Taster und grosse breite Endlamellen der Unterlippe, die halbherzförmig am Rüsselende stehen, wie bei *Apiocera*, dürfte also von den wahren Mydaiden zu trennen sein.

unterschied auftritt. Das Vorkommen von Geschlechtszangen (appendices anales oder genitales) bei den Männchen und von einem Stachelkranz bei den Weibchen findet sich sowohl bei den Mydaiden als auch bei den Apioceriden, Thereviden und vielen Asiliden und beweist nur die nahe Verwandtschaft aller dieser Gruppen, die wir aber heute noch genügend auseinanderhalten können.

Sind somit diese Formen auch manchmal einander recht ähnlich, wie z. B. Asiliden, Apioceriden und Thereviden, so müssen wir doch festhalten, dass keine der beiden letzteren eine Rüsselbildung zeigt wie echte Asiliden, obschon das Flügelgeäder dieser wieder jenes der anderen Formen imitirt und ähnlich variirt *(Erax, Proctacanthus)*, aber überhaupt innerhalb gewisser Grenzen sehr variabel ist. So erreichen bei *Polysarca ungulata* Plls. und *violacea* Kollar, Schiner, (siehe Löw, Meigen, Suppl. III, 142) nur die Gabel der dritten Längsader (wie bei *Erax* vor der Flügelspitze) und die Analader den Rand des Flügels, alle anderen hören mit ihren Ästen weit vor diesem ganz auf und könnten sich entweder wie bei *Mydas* parallel zum Rande oder gegen diesen wenden. Zieht man in Betracht, dass das Flügelgeäder erst in weiterer Linie für die Systematik in Betracht kommt, wofür uns die sonst so verschiedenen Nemestriniden und Mydaiden mit ihrem oft gleichen Geäder ein Beispiel abzugeben scheinen, so können wir einer Vereinigung der Apioceriden mit den Asiliden, wie dies neuerlich von Baron Osten-Sacken befürwortet wird,[1]) um so weniger beistimmen, als im kaiserlich zoologischen Museum sich Larven in Weingeist finden, welche zwar fraglich aus Neuholland oder Neuseeland stammen, in ihrem ganzen Bau aber von den Thereviden (Polytomen)-Larven nicht zu unterscheiden sind und welche ich für die Larven von Apioceriden halten möchte, weil keine der bekannten Gattungen der Polytomen so grosse Imagines aufweist, um die Larven darauf zu beziehen. Neuerer Zeit macht zwar Kirby (Trans-Ent. Soc. Lond. 1884, p. 274) darauf aufmerksam, dass *Bibio bilineata* Fbr. (*Thereva*) nach der Type ganz die Gestalt der *Apiocera moerens* Westw., aber ein differentes Geäder zeige. Es ist daher möglich, dass diese als *Imago* hiehergehöre, leider

---

1) Berlin Ent. Z. Bd. XVII. 1883, p. 287.

fehlt das Maass. — Die Länge der muthmasslichen Larve ist 45 Mm., die Breite in der Mitte 3 Mm., sie zeigt hinter der Kieferkapsel 20 Ringe (Segmente und Zwischensegmente zusammen wie bei *Thereva*). Die bekannte *Thereva*-Larve ist höchstens 30 Mm. lang und 2 Mm. dick.— Ich halte die Apioceriden für zunächst verwandt mit *Thereva* und *Xestomyza*, durch die Rüsselbildung, Beine und durch andere bereits früher hervorgehobene Momente. Bei *Apiocera* ist die Ähnlichkeit mit den verwandten, aber durch ihre Rüsselbildung einer anderen Linie der heterodactylen Orthorrhaphen angehörenden Asiliden ein verführendes Irrlicht gewesen, d. h. insofern man festhält, dass der den Asiliden eigenthümliche Rüssel von einer monophyletischen Abstammung dieser Gruppe abzuleiten sei. Der Rüssel bildet demnach für die Asiliden ein wirkliches verwandtschaftliches Merkmal und für diese Gruppe vielleicht das wichtigste, während alle anderen Charaktere nur auf die entfernte Herkunft von anderen zunächst verwandten Gruppen hindeuten und bald der einen, bald der anderen mit Asiliden gemeinsam sind. Ich meine hier die Ähnlichkeit vieler Punkte bei Thereviden, Mydaiden, Apioceriden u. a. — Von allen diesen hat jede etwas mit Asiliden und mit den anderen gemeinsam, keine aber zeigt die Mundbildung der Asiliden. Da der Asilidenrüssel ein für seine Function als Stechrüssel in dieser Richtung besonders ausgebildetes Organ darstellt, das jedoch aus dem Rüssel der Thereviden und Apioceriden ableitbar ist, welch' letzterer in seiner Bauart mehr der Bildung bei der Mehrzahl der orthorrhaphen Dipterenfamilien entspricht, so könnten — schon ihres Vorkommens wegen — die Apioceriden als synthetische Ausgangsformen für die Asiliden, Mydaiden und Thereviden angesehen werden, und dann wohl in nächster Beziehung zu den Asiliden, niemals aber in ein und derselben Familie mit denselben stehen. Die Begrenzung der systematischen Kategorien kann nur für eine bestimmte Epoche unterschieden werden und nur in dieser Weise ist sie in der Natur wirklich vorhanden.

Hat die Ansicht einige Berechtigung, nach welcher man die Apioceriden als Reste von verschwundenen Ausgangsformen

mehrerer heute reich vertretenen Familien betrachten könnte, so sehen wir anderseits in den Pupiparen eine zwar ebenso besondere, aber niemals als Ausgangs- oder synthetische zu bezeichnende Gruppe. Die Pupiparen sind Anpassungsformen, die sich nach ihrer ganzen Organisation von den cyclorrhaphen Muscarien ableiten lassen, und deren Unterschiede von letzteren aus der parasitischen Lebensweise erklärbar und durch sie entstanden sind, so dass sie keiner anderen Dipterenfamilie vorausgingen, sondern einen seitlichen Endast der Muscarien darstellen. Als solche Anpassungsformen können sie keine Gleichwerthigkeit mit den anderen sogenannten Unterordnungen der Dipteren haben und neben den Brachyceren (*Cyclorrhapha* und *Orthorrhapha brachycera* gemischt), Nemoceren und Aphanipteren eine Unterordnung bilden, sondern nur eine Gruppe der *Diptera cyclorrhapha schizophora.* Die eigenthümliche Bildung der weiblichen Genitalien und die Ausbildung der Larve in einem Fruchthälter ist nicht als Vorläufer einer höheren Entwicklungsform erscheinend, sondern eine durch Parasitismus bedingte Modification der Genitalien der madengebärenden Muscarien, mit denen sie innig verbunden sind. Sie als besondere Hauptgruppe von den mit Stirnblasen versehenen Schizophoren zu trennen, ist ganz verfehlt, weil sie mit diesen vom Larvenstadium angefangen in allen Momenten übereinstimmen und die Unterschiede nicht ganz unvermittelt auftreten, und weil sie dadurch von ihren nächsten Verwandten künstlich entfernt werden. Unterscheidet man die Cyclorrhaphen in *Aschiza, Schizophora* und *Pupipara,* so erschliesst Niemand die innigere Beziehung der letzteren zu der zweiten Gruppe und macht man gar nur die Abtheilungen (Unterordnungen) der *Pupipara, Brachycera, Nemocera* und *Aphaniptera,* so ist das, was man sieht, und was man aus der ganzen Organisation und Entwicklung entnehmen kann, nämlich, dass von allen Dipterengruppen nur allein die Muscarien *Eumyidae)* sich mit den Pupiparen vergleichen lassen, gänzlich ausser Acht gelassen und durch Nebensächliches verdeckt.

In den seltenen Fällen, in welchen wir durch die Untersuchung der Larve, Puppe, Imago die nächste Verwandtschaft nachweisen und die Abstammung der Form durch Anpassung

erklären können, sollen wir von allen Charakteren der natürlichen Gruppe der Schizophoren absehen und nur desshalb, weil die Larve nicht sofort geboren, sondern durch ein Secret im Fruchthälter ernährt wird und heranwächst, ohne sich dabei wesentlich von den cyclorrhaphen schizophoren Larven durch etwas anderes zu unterscheiden, als durch die, aus dem Verbleiben der Larve im Fruchthälter erklärbare Reduction der Mundtheile und das frühzeitige Auftreten von Gebilden der Nymphe.

Es ist eine den Nemoceren gleichwerthige Gruppe errichtet worden, obschon man es nur mit einer viel untergeordneteren Tribus zu thun hat. Nur dann würden die Pupiparen eine Hauptgruppe bilden, wenn sonst von allen Dipteren die Culiciden und die Syrphiden allein vorhanden wären; denn dann wären sie die alleinigen Repräsentanten der *Cyclorrhapha schizophora*. Das System muss die Verwandtschaft der Formen darstellen, nicht aber die aus der ähnlichen (homologen) Organisation hervorgehende Verwandtschaft durch künstliche Principien verwischen. Man hat bei der Sonderstellung der Pupiparen gegenüber den anderen Dipteren wohl die *Marsupialia* im Auge gehabt, deren Entwicklung im Vergleiche mit den placentalen Säugethieren; doch stellen jene einen zu den oviparen Thieren führenden Übergang dar, während die Entwicklung der Pupiparen sich gerade umgekehrt aus jener der larviparen oder oviviviparen Insecten durch Anpassung herleiten lässt und davon, wie schon Leuckart bemerkt, nicht fundamental verschieden ist, sondern sich nur durch die lange Trächtigkeit des Weibchens unterscheidet. Die Larve der Pupiparen ist durch ihre rudimentären Mundtheile, die Respirationsorgane, Deckelnähte am Kopfende etc. einer erwachsenen parasitischen *Hypoderma*-Larve ganz ähnlich, und zwar viel ähnlicher, als diese ihren eigenen früheren Häutungsstadien.

Abgesehen von der Sonderstellung der Pupiparen, ist aber ein System, welches die Dipteren in vier Unterordnungen, *Pupipara*, *Brachycera*, *Nemocera* und *Aphaniptera* theilt, ganz unnatürlich und nicht unserem Wissen entsprechend. Die Aphanipteren sind mit guten Gründen von mir[1] und Kraepelin als

---

[1] Zur Richtigstellung meiner Ansichten über die Puliciden:

eigene Ordnung von den Dipteren zu trennen. Die Brachyceren s. lat. habe ich wiederholt als unhaltbar erklärt und berufe mich auf die zuletzt vorgebrachten Gründe (Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math. Nat. Classe. Bd. XLVII, 1883, p. 9). Ein Theil der *Brachycera* im alten Sinne ist viel inniger mit den ausserhalb stehenden Pupiparen, als mit den anderen Brachyceren verwandt, und diese letzteren stehen den Nemoceren im alten Sinne in allen Momenten näher, als den Muscarien und

---

In seiner ausgezeichneten Arbeit über die systematische Stellung der Puliciden hat Kraepelin auch meiner Arbeiten über Dipterenlarven gedacht, in welchen einige Worte über Puliciden vorkommen. Ich bin indess von dem Verfasser leider missverstanden worden, da ich stets die Ansicht vertreten habe, dass die Puliciden eine eigene Insectenordnung bilden müssen und gerade in dem p. 8 angezogenen Citate jene Bedingungen erwähnt habe, unter welchen, nach dem damaligen Stande des Wissens die Puliciden als Dipteren anzusehen wären, und zwar mit welchen Dipteren sie etwa zunächst verglichen werden könnten. Ich habe das dort mit Rücksicht auf die Eintheilung der Dipteren von Gerstaecker gethan (Handbuch d. Zoologie II, p. 284, 1863), nach welcher die Aphanipteren an die Pupiparen angereiht waren. Es ist mir aber nie eingefallen, die Puliciden, ihrer Made wegen, für Dipteren zu halten, weil ich recht wohl bewiesen habe, dass die verschiedenen Larvenformen in verschiedenen Insectenordnungen vorkommen können und für die Entstehung der Raupen und Maden gerade eine, bereits von Vielen anerkannte, Erklärung gegeben habe. In der dort citirten (Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1869, p. 310 u. 315) Abhandlung über die Dipterenlarven (Verh. d. k. k. zool. bot. G. Wien. 1869, p. 846) wird auch die Pulicidenlarve nicht charakterisirt, weil ich sie nicht zu den Dipteren gerechnet habe. An einer zweiten Stelle habe ich mich ebenso ausgedrückt (Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1869, p. 317, Anmerk. **). Mit Beziehung auf den *Eugereon* heisst es dort: „dass Thiere aus so ferner Zeit nicht in das jetzige System passen, ist nicht weiter wunderbar, als dass noch jetzt lebende neue Formen und zuweilen auch allbekannte die Systematik zu Schanden machen. Ich erinnere an *Pulex*, an *Forficula* etc.“ Daraus ist doch klar zu ersehen, dass ich die Puliciden nicht als Dipteren betrachtete. Ferner heisst es in meiner letzten Arbeit (Studien über Dipterenlarven in den Denkschriften d. kais. Akad. Bd. 47, 1883, p. 49) am Schluss der Mycetophiliden: Die von Haliday neben die Mycetophiliden gestellten Puliciden betrachte ich als eigene Ordnung. — Im Übrigen finde ich in der ausgezeichneten Untersuchung Kraepelin's nicht nur die endgültige Beweisführung (nicht Ansicht) über die systematische Stellung des Flohs, sondern auch den Weg vorgezeichnet, auf welche Art Insecten-Ordnungen zu charakterisiren sind.

Pupiparen. Mitten durch die Brachyceren im alten Sinne müsste die Grenze zwischen meinen orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren gezogen werden. Da letztere Hauptgruppen durch alle Stadien der Entwicklung auseinandergehalten werden können, so scheinen sie mir als natürliche und es kann keine Gattung beliebig in die eine oder andere Gruppe gestellt, oder die Unterschiede der beiden Gruppen als solche genommen werden, die sich in den einzelnen niederen Gruppen wiederholen. (So dass z. B. die Stirnblase bei den Pupiparen und Schizophoren heterophyletisch entstanden wäre), weil die ganze Organisation für die wirkliche nahe Verwandtschaft spricht.

Die Pupiparengruppe, welche nur Formen enthält, die insgesammt in allen Theilen nur mit den Formen einer einzigen anderen Thiergruppe, den schizophoren Eumyiden übereinstimmen und sich von dieser nur durch den besonderen Bau der weiblichen Geschlechtsorgane unterscheiden, in Folge dessen die Larve bis zu ihrer Verpuppungsreife vom Weibchen getragen und ernährt wird (Leuckart), kann im natürlichen Systeme nur dieser Muscariengruppe angeschlossen werden; denn hier sieht man die nächsten Verwandten. Anders wäre es, wenn unter den Pupiparen Wiederholungsformen oder Charaktere verschiedener Dipterenfamilien sich fänden, das wäre aber nur in dem Falle möglich, wenn dieselben eine Ausgangsgruppe anderer Dipterenfamilien wären, wie z. B. bei den Apioceriden. — Schon Weismann hat bei seinen Fundamentalarbeiten über die Entwicklung der Dipteren nur zwei Typen unterschieden, und zwar: 1. Typus *Culex* (Mücke) und 2. Typus *Musca*. Aus meinen Untersuchungen der verschiedenen sehr differenten Larvenformen gruppiren sich dieselben ebenfalls nach zwei Richtungen. Die eine Formen- und Organisationsreihe steht näher zu Culex, das sind die ***Diptera orthorrhapha***, die andere näher zu *Musca*, d. s. die ***Diptera cyclorrhapha*** und diese beiden Hauptgruppen bilden natürliche Unterordnungen.

Wir halten daher jenes System für unnatürlich, welches auf die bisherigen Untersuchungen keine Rücksicht nimmt. Die Handbücher der Zoologie enthalten gewöhnlich das alte System, welches ich hier neben meine Eintheilung hinstelle.

Altes System.	Mein System.
Diptera.	
1. Unterordnung: *Pupipara*	1. Unterordnung: *Cyclorrhapha*
2. „ *Brachycera*	*Schizophora* { *Pupipara*, *Eumyidae*
1. Tribus: *Muscaria*	*Aschiza—Syrphidae*
2. Tribus: *Tanystomata*	2. Unterordnung: *Orthorrhapha*
3. Unterordnung: *Nemocera*	*Brachycera*
4. „ *Aphaniptera*	*Nemocera.*

Hält man die Reihenfolge in Bezug der Entwicklung dieser Unterordnungen in ihrer Organisation fest, so müssen die *Diptera orthorrhapha* als niedriger den Cyclorrhaphen vorausgehen, wie ich das a. a. Orten hinreichend besprochen habe.

Im Allgemeinen ist das Nervensystem bei den niedrigsten Dipteren (Eucephalen, *Culicidae* s. lat.) nicht concentrirt und alle Ganglien von einander getrennt, bei den höchsten Formen (*Muscidae*) dagegen concentrirt. In den einzelnen Familien beider Unterordnungen jedoch ist der Grad der Concentration ein sehr verschiedener, und zwar innerhalb einer Unterordnung, so dass das Nervensystem nur für die Familie als charakteristisch bezeichnet werden kann.

Es kann daher auch nicht im Allgemeinen gesagt werden, dass die Pupiparen das Mittelglied zwischen den Tipuliden und Musciden bilden (Weismann, Entwickl. d. Dipteren im Ei, p. 83, Siebold, Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. XIII u. XIV), weil ihr Nervensystem im Embryonalstadium kein so vollkommen concentrirtes ist wie bei *Musca*. Nur in Bezug auf die **Form** des Nervensystems bilden die Pupiparen ein Mittelglied, niemals aber als Dipterengruppe, da noch unter den Orthorrhaphen die Dolichopoden in ihrer Entwicklung von der Larve an einen viel deutlicheren Übergang von dem getrennten Nervensysteme der Tipuliden zu dem concentrirten der cyclorrhaphen Muscarien bilden und bei den Pupiparen der Embryo das ursprüngliche, für niedere Insecten typische, getrennte Gangliensystem anlegt und dadurch an die tiefstehenden Tipuliden erinnert,

noch mehr aber an die schon concentrirtere Form der Stratiomyiden und Tabaniden. Wahrscheinlich wird auch die erste Anlage bei Musciden, die Weismann nicht gesehen hat, eine mehr getrennte sein. Wichtig wären die Syrphiden.

Nach Künckel (*Volucella*, Taf. XIII) ist das Nervensystem bei der Larve ein concentrirtes und wird bei der Imago wieder wie bei allen Syrphiden ein theilweise getrenntes. Die Embryonalanlage ist nicht bekannt. Es ist also für Syrphiden ein secundär getrenntes, wie für Musciden, doch betrifft dort die secundäre Trennung die Kopf-, Thorax- und ein paar Abdominalknoten, hier nur die Thorakalknoten.

Die Angabe über Pupiparen bezieht sich aber auf die primär getrennt angelegten Ganglien des Embryo, deren spätere Concentration, wie bei den Musciden (Larve) und deren secundäre Trennung in Kopf- und Brustknoten, von denen letzterer auch als einen kegeligen Anhang die Bauchknoten enthält (Brandt). Bei der Pupiparenlarve kommt ein vollkommen getrenntes Gangliensystem, wie z. B. bei *Culex* nicht mehr zum Ausdruck. Als Anlage erinnert es daher nur an *Culex*, vielmehr aber an das Nervensystem der Larven der brachyceren Orthorrhaphen (Stratiomyiden, Tabaniden u. s. w.) und schliesslich bei der reifen Larve an *Musca (Cyclorrhapha)*.

Die Genealogie der Pupiparen ist daher im Allgemeinen in der Entwicklung des Nervensystems vollkommen dargelegt. Wenn Leuckart in seiner Arbeit über die Pupiparen die beiden Nähte am Kopfpole der Larve als höchst wichtig für deren Entwicklung hervorhebt, so erscheinen diese Nähte ebenso wichtig für die verwandtschaftlichen Beziehungen der Dipterenformen und diese Nähte charakterisiren, wie ich nachgewiesen habe (Monogr. der Ostriden, 1863) die Larven der *Diptera cyclorrhapha*, sie haben ein eigenartiges Häuten der Larven (verschieden von allen anderen Insectenlarven) zur Folge und schliesslich auch einen eigenen Apparat an der sich entwickelnden Fliege. Hieher gehören Syrphiden, Musciden und Pupiparen, während die früher damit unter den nicht passenden Namen *Brachycera* vereinigten Tanystomen (*Stratiomyidae*, Xylophagidae, *Tabanidae*, *Leptidae*, *Acroceridae*, *Nemestrinidae*, *Mydaidae*, *Apioceridae*, *Asilidae*,

Therevidae, Scenopinidae, Empidae et *Dolichopoda)* ganz verschieden gebaute Larven haben, denen diese Nähte gänzlich fehlen, die sich normal häuten und deren Imago keinen besonderen Apparat (Stirnblase oder Gesichtsblase (*Syrphidae* Becher) zum Öffnen der Tonnenpuppe am Kopfe besitzen *(Diptera orthorrhapha)*. Hiezu gehören auch die sogenannten Nemoceren und es ist demnach nicht zu rechtfertigen, die Tanystomen mit den Muscarien als Tribus zu vereinigen, weil sie als Merkmal kurze Antennen haben sollen, das nicht einmal für alle zutrifft *(Rhachicerus, Mydas)* und worin sie mit vielen sogenannten Nemoceren übereinstimmen (*Bibio, Simulia* u. a). — Ob jemand geneigt wäre, meine beiden Hauptgruppen anzunehmen, oder ob es ihm natürlicher scheinen sollte, noch für die Cecidomyiden und Syrphiden besondere, also mehr Hauptgruppen aufzustellen, das überlasse ich dem Ermessen jedes einzelnen Forschers; aber so viel wage ich, ruhig zu behaupten, dass Muscarien mit Tanystomen niemals in Eine natürliche Unterordnung vereinigt werden können, wie das in dem oben als Beispiel gewählten Systeme der Fall ist. Das System, nach welchem die Dipteren in *D. orthorrhapha* und *cyclorrhapha* getheilt werden, steht im vollständigen Einklang mit den Untersuchungen Leuckart's über die Entwicklung und Organisation der Pupiparen, mit den fundamentalen Ansichten Weismann's über die Entwicklung und Verwandlung der Dipteren, mit den Untersuchungen von Kraepelin über die Mundtheile der Dipteren (Siebold, Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 39, 683), mit denselben Untersuchungen von Dr. Becher Meine Studien über die Dipteren-Larven stehen in vollkommener Harmonie mit allen diesen Arbeiten. Auch Brandt's Untersuchungen des Nervensystems beweisen die stufenweise Folge der Gruppen, wie ich sie festhalte, von den niedersten Typen der Culiciden (Eucephalen) zu den brachyceren Orthorrhaphen bis zu den Cyclorrhaphen. Es dürfte demnach wohl nicht mehr zu vertheidigen sein, diesem Stande des Wissens gegenüber an einem Systeme festzuhalten, welches nur auf Ein unsicheres Merkmal der vollkommenen Insecten (die Form, Länge und Gliederzahl der Fühler) gestützt ist, und nur ein fehlerhaftes Bild von der Verwandtschaft der Formen in der Ordnung der Dipteren

gibt. Die Pupiparen insbesonders bilden keine besondere frühere Entwicklungsstufe in der Genealogie der Dipteren, sondern eine durch Anpassung entstandene Formenreihe der schizophoren Muscarien in der Hauptgruppe der Cyclorrhaphen.

Ich müsste bedauern, wenn ich missverstanden würde, indem ich hier, wie bei anderer Gelegenheit immer wieder gegen die Eintheilung der Dipteren in *Nemocera* und *Brachycera* auftrete, als wollte ich allen ein anderes System aufdrängen. Es scheint mir aber die Pflicht desjenigen, der ein neues System wohlbegründet aufgestellt hat, dasselbe nach allen Richtungen zu vertheidigen, da er sich sonst selbst den Anschein geben würde, als hätte er nicht nach bester Überzeugung gehandelt. Um so mehr aber muss das, was man für wahr und richtig erkannt hat, dann hervorgehoben werden, wenn es von Anderen durch Scheingründe angezweifelt oder gänzlich ignorirt wird. Während man in allen übrigen Abtheilungen der Zoologie einer, auf anatomische und biologische Momente begründeten, Eintheilung den Vorzug eingeräumt hat, hält man in der Entomologie an Systemen fest, welchen rein äusserliche morphologische Verhältnisse zu Grunde liegen, die nicht einmal constant vorhanden sind. [1] Eine solche Eintheilung genügt nicht einmal als Bestimmungstabelle, denn auch diese muss wahre allgemeine Unterschiede anführen, nicht aber Merkmale hervorheben, die bei vielen Formen nicht zutreffen. Wenn es in der sonst so vorzüglichen neuen Ausgabe von Leunis' *Synopsis* auf p. 368 heisst: Fühler sechs- bis vielgliedrig etc. *Nematocera*"; „Fühler in der Regel dreigliedrig etc. „*Brachycera*", so müssen wir die sämmtlichen Stratiomyiden, Xylophagiden, Tabaniden und Mydaiden zu den Nematoceren stellen, obschon sie im Buche bei den Brachyceren stehen. Ich verweise in dieser Richtung weiters auf das in meiner Arbeit über die Larven der Dipteren Gesagte. (Denkschrift d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1883, Bd. XLVII.)

[1] Man beachtet auch nicht genügend die Untersuchungen der Coleopterenlarven von Schiödte, die Eintheilung der Hymenopteren von Gerstaecker, die der Rhynchoten von Schiödte, und erst in neuerer Zeit behauptet sich die Trennung der Libelluliden etc. von den Neuropteren, wie dies Erichson begründet hat.

Die Theilung der Dipteren in die ganz ungleichwerthigen Unterordnungen der Nemoceren (oder Nematoceren), Brachyceren, Pupiparen und Aphanipteren ist leider in die verbreitetsten und mit Recht als die vorzüglichsten betrachteten Lehrbücher übergegangen, und so dürfte es noch lange dauern, bis sich eine natürlichere Gruppirung Geltung verschaffen wird, obschon sie schon vor 20 Jahren nach denselben Grundsätzen entstanden ist, an denen die neueste Schule festhält.

Ungleichwerthig sind aber die Unterordnungen überdies auch desshalb, weil eine Unterordnung nicht das eine Mal durch rein morphologische äussere Merkmale charakterisirt werden kann, etwa wie eine Gattung und das andere Mal durch wichtige anatomische Verhältnisse, wie eine höhere Kategorie, und weil bei den Pupiparen mehr Gewicht auf Modification der weiblichen Geschlechtsorgane, als auf die fundamentale Ähnlichkeit ihrer Larven und deren Verpuppung [1] mit den, in einer anderen Unterordnung stehenden Muscarien gelegt wurde, die ihrerseits wieder gar keine den anderen Brachyceren ähnlichen Larven besitzen. Durch ihre Mundtheile sind die Pupiparen aber von den Musciden nicht mehr verschieden, als die Asiliden von den anderen Brachyceren. Ich

---

[1] Man vergleiche meine Beschreibung der *Hypoderma*-Larve (Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1858, p. 404) mit Leuckart's *Melophagus ovinus*, p. 58, (1858), welche beide unabhängig von einander verfasst wurden. (Fortpfl. und Entwickl. der Pupiparen.)

In Bezug der Systeme erwähnen wir:

Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 1855, p. 722. Anatomische Merkmale der Familien der Neuroptern. Stett. Entom. Zeit. 1852, p. 71. Giebl, Zeitschrift f. ges. Naturwissensch. 1867. Gerstaecker die Gattung *Oxybelus*. Schiödte, Naturh. Tidskrft 3. R., VI. Bd. 237. 1869 Rhynchota. Monographie d. Oestriden v. Verfasser 1863. Dipt. Syst. — System des Verfassers in Schiner's Dipterencatalog, in v. d. Wulp. Diptera-Nearlandica, Osten-Sacken's Catalog der nordamerikanischen Diptera und in den Arbeiten in den Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Math. nat. Cl. 1880, 1882, 1883. Packard hält noch, in seinen sonst vorzüglichen Arbeiten, an der Vereinigung der Neuropteren und Pseudoneuropteren fest. — Guide to the study of Insects u. a.

Ebenso berühren die Lehrbücher von Claus und Ludwig das obige System der Hymenopteren und Hemipteren nicht und ersterer erwähnt nur in der grossen Ausgabe meine neue Eintheilung der Dipteren, ohne sie durchzuführen.

spreche gar nicht für mein System, aber mit Entschiedenheit gegen eine Eintheilung, die unnatürlich ist, sich überlebt hat und nur aus Bequemlichkeit beibehalten wird.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass ich von Packard (Americ. Natural. 1884, p. 609) ganz missverstanden worden bin, indem ich den sogenannten ersten Ring der cyclorrhaphen Dipterenlarven als Complex genau in dem Sinne auffasse, wie das Leuckart für die Pupiparenlarve gethan hat, was ja aus meiner Angabe deutlich hervorgeht: „der erste fühlertragende Ring muss besonders als Complex aufgefasst werden, da er die Kieferkapsel einschliesst und Antennen zeigt". Der erste Ring ist also nicht gleichwerthig Einem Segmente, sondern mehreren. Ich wüsste nicht anzugeben, wo hier die Differenz von Packard's und meiner Ansicht liegen soll. Nur spreche ich hier von einem Kopfende, weil thatsächlich keine Kopfkapsel differenzirt ist und das Nervensystem weit hinter dem Kopfende gelegen ist. Darin liegt ein Unterschied von Leuckart's Ansicht, dass er den Ausdruck Kopf auch da gebraucht, wo derselbe nicht vollständig durch eine eigene Kapsel, welche die ersten Ganglien enthält, die Fühler, Kieferpaare und höheren Sinnesorgane trägt, gesondert ist. In letzterem Sinne findet sich ein Kopf bei allen Dipterenlarven, eine Kopfkapsel mit Ganglien etc., aber nur bei den Eucephalen (Culiciden s. lat. = *Tipulariae Gerst.*, exclusive *Cecidomyidae* et *Tipulidae*). — Packard hat hier übersehen, dass ich die Bemerkung über die Mundtheile (p. 5 l. c.) im Hinblick auf Meinert's Arbeit (Fluernes, Munddèle, 1881) gemacht habe.

Wenn Packard zweitens erklärt, dass er die Mücken (Eucephalen) für die ältesten Dipterentypen hält, so behauptet er nur das, was in meiner Arbeit, p. 11, gedruckt steht und auch schon früher gesagt wurde. (Denk. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, math. nat. Classe. Bd. LXVII, 1883.)

Die durch keine lebende Zwischenform verbundenen, daher unvermittelten Gruppen der Dipteren sind nun erstens die beiden von mir im Jahre 1863 zuerst festgestellten Hauptgruppen: *A. Orthorrhapha* und *B. Cyclorrhapha* und innerhalb diesen stehen isolirt: *A.* 1. die Eucephalen *(Culicidae)*, 2. *Cecidomyidae*, 3. *Tipulidae* s. l., 4. *Orthorrhapha brachycera* vielleicht mit Aus-

schluss von (5. *Acroptera*); ***B.a (Aschiza)***: 6. ***Syrphidae***, 7. ***Pipunculidae***, 8. ***Platypezidae***, 9. ***Phoridae (Hypocera)***; ***B. b. (Schizophora)***: 10. ***Eumyidae*** et 11. ***Pupipara***. Jede dieser eilf Gruppen hat eine besondere Organisation innerhalb der Ordnungscharaktere und erweist sich durch die, für jede charakteristische, anders gebaute Larvenform als Familie. Am wenigsten isolirt steht durch die Vermittlung der Hypoceren (Phoriden) die Familie der Syrphiden, doch ist eine transitorische Type von den letzteren, ohne Stirnblase und Spalte, zu den Schizophoren, mit querer Stirnspalte und Stirnblase (über der Lunula der Fühlerwurzel), nicht bekannt.

In der Gruppe „*B*" stehen die Familien einander im Ganzen näher als in der Gruppe *A* und haben auch viel verwandtere Larven. Bei näherer Kenntniss der Larven und anatomischen Verhältnisse wird man die Zahl der Familien reduciren können. Nach Abschätzung aller Charaktere dürften folgende Gruppen einander gleichwerthig sein; denn mit Rücksicht auf die verschiedenen Larvenformen der Familien der Gruppe *A* und auch jener innerhalb einer dieser Familien (z. B. Eucephalen), erscheint jede der fünf Familien der Gruppe *A*, der Gruppe *B* gleichwerthig d. h. wir hätten dann nur solche Gruppen, deren Imagines einerseits und deren Larven anderseits jede für sich nach einem bestimmten Typus gebaut wären, und zwischen welchen wir keine vermittelnden Übergangsformen kennen, während trotz der Verschiedenheit der in einen dieser Typen gehörenden Formen, wieder solche existiren, z. B. zwischen *Stratiomys, Xylophagus, Leptis, Tabanus* im Kreise der brachyceren Orthorrhaphen oder zwischen den verschiedenen eucephalen Mückenlarven. Es blieben als gleichwerthige Gruppen dann: 1. Eucephalen, 2. *Cecidomyidae*, 3. *Tipulidae*, 4. *Orthorrhapha brachycera*, 5. *Acroptera*, 6. *Cyclorrhapha*. Die fünf ersten Familien repräsentiren die Subordo *Orthorrhapha*, die Subordo *Cyclorrhapha* wäre gleich einer Familie oder enthielte nur eine einzige Familie. Die bisherigen Sectionen der Aschizen und Schizophoren blieben solche einer Unterfamilie und die Familien (*Syrphidae* etc.) würden nur den Rang von Unterfamilien einnehmen können. In alter Zeit bildeten sie einfach Gattungen. Fasst man die Gruppe 1, 2 und 3 als *Nematocera* auf, so hätten die Anhänger des alten Systemes nur die vierte Gruppe der

Orthorrhapha brachycera anzuerkennen, da die fünfte *(Acroptera)* eine zweifelhafte ist (siehe meine Ansichten hierüber Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLVII, p. 9), und ferner von den Brachyceren im alten Sinne die *Diptera cyclorrhapha* mit Einschluss der *Pupipara* abzutrennen und als Gruppe 3 festzuhalten, wobei die letzteren nicht den Werth einer *Subordo* behalten können.

Da nach Kraepelin's Vorgang in den Lehrbüchern die Siphonapteren als eigene Ordnung anerkannt werden, so würde hier ein einziger Strich, welcher die orthorrhaphen Brachyceren von den cyclorrhaphen trennt, genügen, um das System in ein natürlicheres zu verwandeln. Die sechs Familien, in zwei Hauptgruppen getheilt, liessen sich in dem Geiste behandeln, wie es die neuere Richtung für Lehrbücher anstrebt und mit den Schilderungen anderer Thiergruppen in Einklang bringen, während die bisherigen vielen sogenannten Familien, deren Charakteristik meist nur auf einige Hauptformen passt und über die Grenzen eines Lehrbuches hinausgeht, nicht mehr nach anatomischen Merkmalen oder durch verschiedene Larvenformen streng von einander getrennt sind. Ihre Charaktere sind hauptsächlich orismologischen Verhältnissen entnommen, deren Wichtigkeit man aus allgemein zoologischen Lehrbüchern nie einsehen lernen kann, weil dieselben nicht soweit eingehen können, dass sie Gattungen und Arten berücksichtigen, bei welchen es eben auf diese Merkmale ankommt. Immerhin soll man aber nach einem Lehrbuche bis zu einem gewissen Punkte die Bestimmung durchführen können. Es wird das aber unmöglich wenn, wie bemerkt, die Charakteristik einer Gruppe nur auf einige Hauptformen passt und eine Anzahl in dieselbe Gruppe gehörenden Formen nicht erkannt werden können, weil die angeführten Merkmale nicht die, für die Gruppe eigenthümlichen, constanten sind, sondern nur bei den differenzirtesten Gattungen erscheinen. Es ist ein sehr zeitgemässes Princip, welches die Zoologen befolgen, indem sie für aberrante Formen lieber eigene Classen etc. aufstellen, als sie in eine Gruppe einreihen, deren Charaktere sie nicht vollkommen theilen und dieses Princip wünsche ich auch im Kreise der Insecten angewendet. Hier scheint aber gerade das Umgekehrte Regel zu sein. Wenn ich vor zwanzig Jahren schon gezeigt habe, dass die Oestriden nur

eine Gruppe der Muscarien bilden, so kann man trotzdem noch immer dieselben besonders, als gleichwerthige Gruppe mit letzteren oder den Syrphiden, aufgeführt finden und ebenso verhält es sich mit den Pupiparen den anderen Dipteren gegenüber, obschon Leuckart ihre Beziehungen zu den Muscarien nachgewiesen hat. In der Neuzeit ist man bestrebt, die zahlreichen Formen innerhalb der Insectenordnungen auf grössere verwandtschaftliche Gruppen zurückzuführen und viele derselben haben sich als natürlich erwiesen. Mit Rücksicht auf diese grossen Gruppen wird sich die Bearbeitung der Classe für ein Lehrbuch sehr vereinfachen lassen und an Klarheit gewinnen, während ohne die Annahme grösserer anatomisch und ontogenetisch begründeter Gruppen eine nicht zu bewältigende bunte Menge von sogenannten Familien bleibt, die im Grunde nur solche eines niedrigeren Ranges bilden und, durch die Menge der Formen bedingte, Abstufungen innerhalb der engsten Grenzen darstellen, so dass sie sich wie Genera und Artengruppen verhalten und oft nur durch relative Entwicklung eines einzigen Körpertheiles unterscheiden. Nichtsdestoweniger sind diese minutiösen Unterscheidungen sehr wichtig, und ohne sie hätte z. B. nie eine genaue Kenntniss der fossilen Insecten des Bernsteins oder lithographischen Schiefers erlangt werden können. Man würde ohne sie wahrscheinlich der Ansicht sein, dass sich die Insecten seit dieser geraumen Zeit gar nicht verändert hätten und man würde auch nicht erkennen, in welcher Gegend heute noch die nächsten lebenden Verwandten oder die letzten Reste jener Fauna zu finden seien.

Mögen die systematischen Abstufungen auf welche Art immer entstanden sein, zur Charakterisirung müssen wir sie als stabil annehmen und die constanten Charaktere feststellen. So wie wir zum Erkennen einer Bewegung einen ruhend angenommenen Punkt bedürfen, so werden wir die Veränderung der Formen nur aus den scheinbaren Constanten abschätzen, die gewisse Merkmale, gegenüber den anderen, behaupten.

Bei der Untersuchung einer speciellen Gruppe ergibt sich sehr bald eine grosse Anzahl Abstufungen, die von den Specialisten mit sehr verschiedenen Namen bezeichnet werden, z. B. als Tribus, Sectionen, Divisionen etc., bis endlich Unterfamilien und

Familien erscheinen. In vielen Fällen sind aber die charakteristischen Merkmale nur zum Erkennen und Bestimmen der Formen ausgewählt und der Werth derselben in Bezug auf die Verwandtschaft nicht abgewogen; ebenso ist die Art der Merkmale nicht mit Beziehung auf den Rang der systematischen Kategorie, für welche dieselben charakteristisch sein sollen, untersucht. Durch das harmonische Zusammenwirken eines oder mehrerer solcher Charakteristica mit der ganzen übrigen Organisation und Entwicklung der Formen, welchen es zukommt, ist erst zu erschliessen, ob ein solches Bestimmungsmerkmal auch einen höheren systematischen Werth habe, ein durch Verwandtschaft begründetes und daher ein monophyletisch entstandenes sei, und aus der Art oder besser gesagt, dem Gewicht desselben, kann sich die Kategorie ergeben, welche für die, durch dieses Merkmal verbundenen Formen, aufgestellt werden muss. So würde beispielsweise der *Hemimerus* von Saussure, wenn er wirklich, im Gegensatz zu allen Insecten, vier und nicht drei Kieferpaare besitzt, eine neue Classe bilden müssen, nicht aber, wie das der Fall ist, eine neue Ordnung.

Bei den Pupiparen nehmen nun jene, welche mehr Gewicht auf die eigenthümliche lange Trächtigkeit der weiblichen Fliege und die Ausbildung des Eierganges derselben legen, als auf die ganze Organisation und Ontogenese dieser Fliegen, nach welcher sie cyclorrhaphe schizophore Muscarien sind, für dieselben eine besondere Unterordnung an. Mag man das immerhin als eine nicht abzuweisende Ansicht erklären, die sich mit meiner Auffassung ganz gut vertragen würde, insoferne sich die Unterordnung der Pupiparen ja unmittelbar den Brachyceren nobis anreiht, so muss man aber um so mehr darauf dringen, dass von den Brachyceren s. lat. jene Formen entfernt werden, die eine Störung hervorrufen, da ihr ganzer Bau als Larven und vollkommene Fliegen ein ganz anderer ist. Hier hört eine Ansicht auf berechtigt zu sein, weil die Thatsachen beweisen, dass in der Natur zwischen den orthorrhaphen Brachyceren (oder, wie sie auch genannt werden, Tanystomen s. l.) und den, in den alten Systemen damit vereinigten, cyclorrhaphen Brachyceren (*Diptera cyclorrhapha* in meinem Sinne) ein fundamentaler Unterschied durch alle

Entwicklungsstadien besteht und letztere eben hierin mit den Pupiparen übereinstimmen, welche mit denselben durch, wie ich nicht zweifle, monophyletische Merkmale verbunden sind, während die orthorrhaphen Brachyceren vielmehr mit den Nematoceren gemeinsam haben und eine ebensolche Hauptgruppe bilden.

Es ist aber nicht gleichgültig, ob man diese auf Verwandtschaft basirten Gruppen beibehält oder die Sache etwa so erledigt, dass man die alte Hauptgruppe Brachycera einfach in zwei Untergruppen theilt: Unterordnung *Brachycera*, 1. Abtheilung *Brachycera orthorrhapha* seu *Tanystoma*, 2. Abtheilung *Brachycera cyclorrhapha*, weil hieraus nicht zu ersehen ist, dass die Pupiparen die gleiche Organisation der Cyclorrhaphen zeigen und weil der Werth der Unterordnungen schon aus logischen Gründen kein willkürlicher und ungleicher sein kann, weil für die Unterordnung *Brachycera* kein gemeinsames Merkmal existirt (auch nicht einmal das künstliche, den Namen der Fühler entsprechende) und sie keine zunächst verwandten Formen enthält. Es scheint, dass die orthorrhaphen Brachyceren den Cyclorrhaphen vorausgingen, dass beide daher subordinirt seien, ein Übergang zwischen beiden ist aber nicht nachgewiesen. Ich verweise in dieser Hinsicht wieder auf das, was ich über die merkwürdige *Lonchoptera* gesagt habe (Denkschrift d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XLVII, math. nat. Classe, p. 9 u. 10).

Wenn ich nun noch einmal auf die alte Eintheilung der Dipteren in *Nematocera* und *Brachycera* zurückkomme, so geschieht das, um zu zeigen, dass diese Eintheilung daraus entstanden ist, weil man nur die gewöhnlichsten europäischen Formen im Auge hatte und sich überdies durch die Erscheinung täuschen liess. Das Organ oder der Körpertheil selbst, der die Grundlage dieser Eintheilung bildet, wurde aber in seiner allmäligen Entwicklung und Differenzirung nie vergleichend untersucht, und gerade bei jenen Formen, welche das System bei näherer Untersuchung ihrer Fühler umgestossen hätten, erfand man eine Ausdrucksweise, mit welcher die Wahrheit umgangen wurde. Von jedem Fühler eines brachyceren Dipterons, der mehr als drei Glieder zeigte, wurde gesagt: alle diese Glieder seien nur Theile des dritten Fühlergliedes und dieses nannte man

geringelt (*Cyclocera* Schiner). So lange dieses sogenannte geringelte dritte Fühlerglied, zwischen den beiden Basalgliedern und einer sogenannten Endborste oder einem Griffel, einen grösseren Complex bildet, wird diese Ausdrucksweise noch verständlich sein (Sargus), löst sich aber der Complex mehr in seine Glieder auf und wird bandartig oder keulenförmig *(Stratiomys, Mydas)* oder wohl gar zu einer gekämmten Geissel mit deutlich von einander abgesetzten Gliedern, so ist der Ausdruck gar nicht mehr anwendbar. Während man sonst in der Wissenschaft Erscheinungen auf ihren wahren Werth zurückführt, hat man hier umgekehrt das Wahre durch eine täuschende Erscheinung unterdrückt. In Wirklichkeit sind die Fühler der niedersten Formen (Eucephale Culiciden) I. solche, welche die allgemeine Entomologie als einfache bezeichnet und mehr weniger (meist mit Ausnahme des Grundgliedes) homonom gegliedert mit vielen Gliedern (*Nematocera* im alten Sinne) und gewöhnlich lang. In der weiteren Entwicklung verkürzen sie sich, zeigen gedrängter stehende Glieder oder die Geisselglieder verbreitern sich *(Bibionidae, Mycetophilidae)*. Dann II. differenziren sich die auf das zweite Glied folgenden Geisselglieder in verschiedener Weise, entweder alle oder nur ein Theil derselben, wodurch eine Art Lamelle oder Keule (II*a*) entsteht, an Stelle der Geissel, oder die Endglieder (1—3) sind wieder anders gebaut als die vorhergehenden (II*b*), dünner oder eigenthümlich und bilden nebst dieser Lamelle etc. einen sogenannten Endgriffel oder eine einfache oder gegliederte Endborste (*Cyclocera* Sch.); zwischen diesen und den zwei Basalgliedliedern liegt ein anderer mehrgliedriger Theil. Endlich III. zeigt das dritte Fühlerglied allein eine besondere Entwicklung gegenüber den folgenden (1—3 und 4) und diese sitzen, als Griffel oder sogenannte Borste, an den jetzt als dreigliedrig bezeichneten Fühlern. Jeder wird einsehen, dass auch solche Fühler z. B. bei *Gonia* sechsgliedrig, aber wie die Form Nr. II zusammengesetzte Fühler sind.

Untersuchen wir nun, bei welchen Dipteren diese Formen in der That vertreten sind, so zeigt sich zwar, dass der Fall I den niedersten und der Fall III den höchsten Formen, den cyclorrhaphen Muscarien vorzugsweise zukommt, dass aber bei Formen, welche in ihrer ganzen Organisation weit von

den Culiciden entfernt sind, noch der Fall I (*Rhachicerus*) und ebenso bei den Nematoceren der Fall II (*Chionea*) und bei den orthorrhaphen Brachyceren alle drei Fälle erscheinen: *Rhachycerus* (I), *Sargus* (II*b*), *Tabanus* [1] (III), *Mydas* (II*a*), *Dolichopus* (III), *Asilus* (III) u. a.

Ohne auf die Frage einzugehen, ob die Bildung der Antennen von der Form Nr. III bei den orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren monophyletisch entstanden sei, wollen wir folgende Betrachtungen anstellen.

Die Entwicklung der Fühler bei den einzelnen Familien zeigt nun, dass das einzelne Organ die Differenzirung von der einfachen Form I bis zur zusammengesetzten Form III viel rascher durchlauft, als das bei allen anderen Körpertheilen der Fall ist, wenn wir als ursprünglichen Typus die Mücke (*Culex*) und als vollkommenen Typus die Fliege (*Musca*) annehmen; denn schon bei der alten Gruppe *Diptera brachycera*, und zwar bei jenem Theile, welchen ich als *Orthorrhapha brachycera* abtrenne, findet sich die Form III der Antennen bei den Leptiden, Acroceriden, Nemestriniden, Asiliden, Bombyliden, Scenopiniden, Empiden und Dolichopoden, ferner bei einem Theile der Tabaniden, obschon die übrige Organisation und die Verwandlung sie den Tipuliden und Culiciden nähert. Wäre ein System daher auch auf dieses eine Merkmal, den Fühlerbau begründet, so müsste die Gruppe *Brachycera* fallen, weil der bestimmt zu den Notacanthen (mit Fühlertypus II) gehörende *Rhachicerus* die Fühler nach Typus I, *Tabanus* u. a. nach Typus III zeigen und ausserdem noch Modificationen innerhalb einer Familie bei den Gattungen (Tabaniden, Thereviden, Mydaiden) vorkommen, die es unmöglich machen, eine scharfe Grenze zu ziehen. Auch wenn man die Schiner'schen Abtheilungen der *Cyclocera* und *Orthocera* annimmt, bleibt man unsicher, weil Schiner die Fühler von *Rhachicerus* nicht beachtet und die von *Tabanus* falsch gedeutet hat. Die verschiedensten Brachyceren, manche Gattungen aus einzelnen Familien, müssten dann zu der einen Gruppe mit

[1] *Tabanus* hat, wie ich früher gezeigt habe (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Bd. XLII, p. 113) kein geringeltes drittes Fühlerglied im Sinne Schiner's, sondern ein einfaches drittes Glied mit viergliedrigem Griffel.

vorwaltend entwickeltem dritten Fühlergliede mit den Muscarien und Syrphiden zusammenkommen, namentlich die mit den Stratiomyiden so nahe verwandten *Tabanus*-und *Leptis*-Gattungen.

Kann man daher auch an den Fühlern die continuirliche Reihe von der einfachen bis zur differenzirtesten Form herstellen, so kann man doch nicht eine continuirliche Reihe von Dipteren auswählen, welche in gleicher Weise die gesammten Abstufungen von den Culiciden bis zu den Muscarien in allen ihren Körpertheilen und in ihrer Verwandlung zeigen würden. Die Unterbrechungen zeigen sich zwischen je zwei der von mir angeführten, durch lebende Repräsentanten nicht vermittelten Hauptgruppen und den sechs Hauptfamilien.

In Betreff der beiden Hauptgruppen verweise ich auf das am angegebenen Orte Gesagte (Densch. l. c. Bd. XLVII, p. 9). Unter den Syrphiden könnte eine solche vermittelnde Gattung gefunden werden, da ihr Nervensystem noch theilweise an Formen der Orthorrhaphen erinnert und ihre Stirne keine Spalte und Blase zeigt, während anderseits die *Lonchoptera* unter den Orthorrhaphen sich den Aschizen *(Platypeza)* nähert. Ebenso habe ich (l. c. p. 11) hervorgehoben, dass die Stellung der Larvenkiefer bei den orthorrhaphen Brachyceren verschieden sei von jener der anderen Section dieser Hauptgruppe und hierin eine Annäherung an die zweite Hauptgruppe gegeben sei *(Cyclorrhapha)*, so dass man darin eine Andeutung sehen kann, „aus welcher Section der orthorrhaphen Dipteren sich die Subordo *Cyclorrhapha* abgezweigt hat“ (p. 9 l. c.).

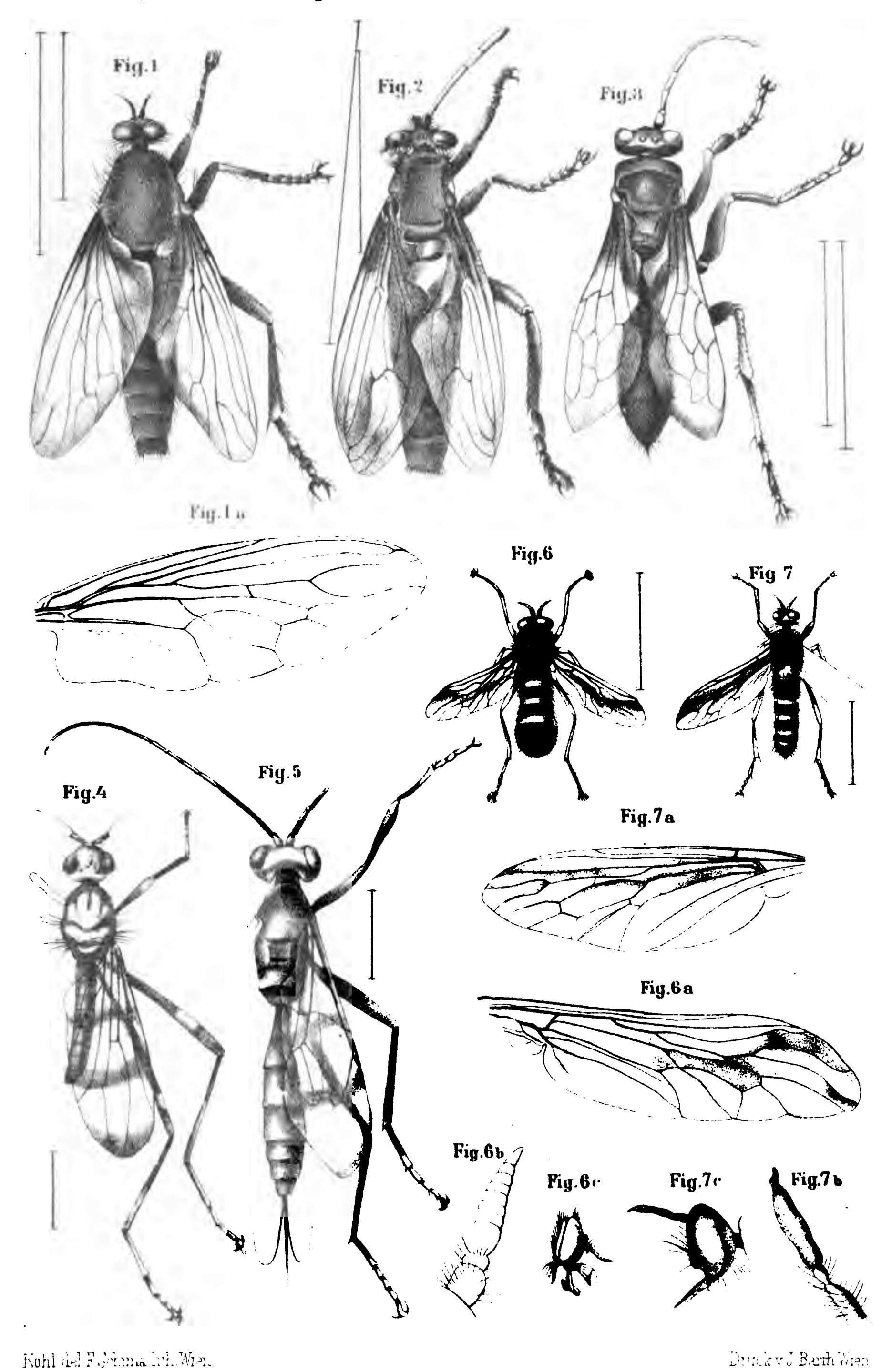
Vereinigen lassen sich aber beide Subordnungen nicht; denn eine eigentliche Übergangsform, bei welcher die (l. c. p. 17 und p. 30) festgestellten Unterschiede aufgehoben und ineinander verschwimmen würden, ist nicht bekannt. Nur die vergleichende Anatomie und Ontogenese findet noch einen Zusammenhang aus dem Bau und der Entwicklung einzelner Organe und Organsysteme. Um so mehr Recht haben wir hier eine Grenze zu ziehen und die beiden Subordnungen zu trennen, da anderseits schon zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen genügen, um zwei verschiedene systematische Gruppen zu unterscheiden, obschon die Unterschiede thatsächlich erst in der Divergenz der Richtungen auftreten.

Das wäre das Resultat, wenn man mit mir das Hauptgewicht auf die Bildung des Kopfendes der Larven und den Kopfbau der Fliegen, in Verbindung mit dem verschiedenen Häutungsvorgang der Larven legt. Wir wollen aber nochmals untersuchen und uns die Frage stellen, ob die *Brachycera orthorrhapha* nicht durch ein anderes Moment mit den Cyclorrhaphen näher vereinigt werden, als mit den Culiciden und Tipuliden. Da müssen wir vorerst hervorheben, dass im Flügelrippenverlauf mancher orthorrhaphen Brachycere eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den Eucephalen (Culiciden) besteht. So ist *Rhyphus (Eucephala)* nur dadurch von *Leptis (Orthorrhapha brachycera)* verschieden, dass die Analader dort eine Falte darstellt, die Concavader also nicht zur Ausbildung kommt, hier *(Leptis)* aber vorhanden ist, und dass anderseits der oft erwähnte *Rhachicerus (Orth. brachycera)* lange homonom gegliederte Antennen wie eine *Ctenophora (Tipulidae)* besitzt. Daraus folgt, dass gewisse Eigenthümlichkeiten, die der ersten Gruppe *(Nemocera)* zukommen, auch in der zweiten *(Brachycera)* noch erhalten bleiben und überhaupt in der einen häufiger, als in der anderen sich finden oder umgekehrt. So fehlt den meisten Eucephalen die Discoidalzelle und findet sich nur bei *Rhyphus*, dagegen tritt sie häufig auf bei Tipuliden und brachyceren Orthorrhaphen, und ebenso sind homonom gegliederte Fühlergeisseln häufig und gewöhnlich bei allen Cecidomyien, Eucephalen und Tipuliden und erscheinen unter den orthorrhaphen Brachyceren nur bei *Rhachicerus*. Die Discoidalzelle wird bei orthorrhaphen Brachyceren meist hinten von einer Concavader begrenzt, bei wenigen von einer convexen (*Scenopinus, Dolichopus* u. a.), dagegen bei allen Cyclorrhaphen immer von der convexen fünften Ader und nie von einer Concavader.

Während die Eucephalen und Tipuliden wahre Metagnathen sind (die Cecidomyien wollen wir nicht in Erwägung ziehen, da ihre Mundtheile wahrscheinlich rudimentäre Tipulidenkiefer sind), bilden die orthorrhaphen Brachyceren, wie erwähnt, den Übergang zu den Mundtheilen der Cyclorrhaphen, welche wir als *Metarhyncha* bezeichnet haben und uns dieselben bei den Larven als theilweise Übertragungen späterer Erwerbungen in frühere Entwicklungsstadien denken, als Vorläufer des Fliegenrüssels. In

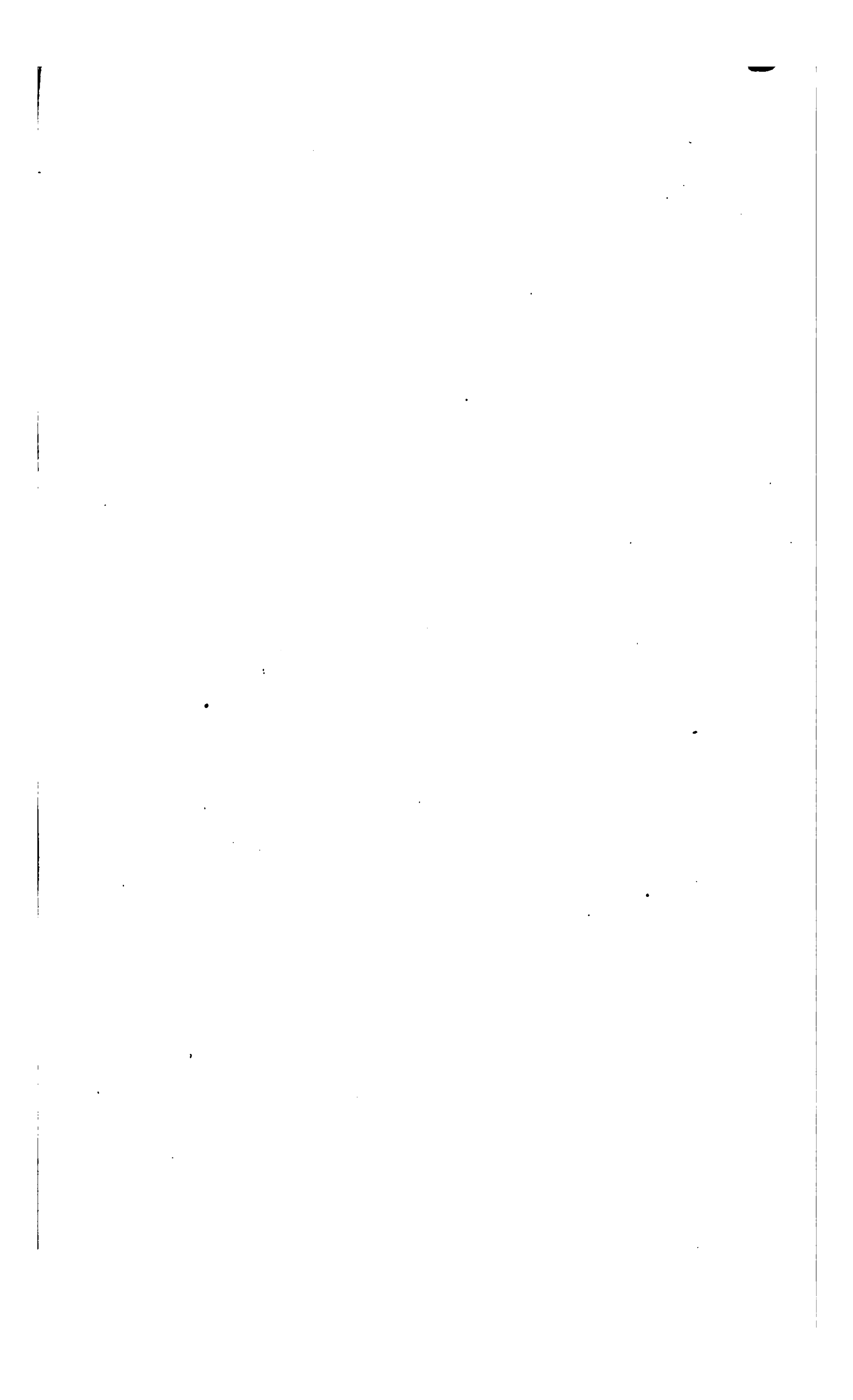
dieser Hinsicht könnte man die alte Unterordnung *Brachycera* mit orthorrhaphen und cyclorrhaphen Formen, als *Diptera Metarhyncha* in eine Gruppe zusammenstellen, es liesse sich aber auch dann nicht leugnen, dass diese Gruppe zwei Abtheilungen von sehr verschiedenem Werthe hätte, insoferne die cyclorrhaphen Larven mit ihrer merkwürdigen Häutungsart allen anderen Dipteren und nicht allein den orthorrhaphen Brachyceren entgegenstehen, und sie viel weniger (und zwar nur als Dipteren) gemeinsame Merkmale mit den anderen Dipteren haben, als die mit ihnen so vereinten orthorrhaphen Brachyceren, die in vielen Momenten mit den Culiciden und Tipuliden übereinstimmen. Auch nach diesen Zugeständnissen halten wir unsere Theilung in *Diptera orthorrhapha* und *cyclorrhapha* aufrecht und für natürlicher.

Wollte jemand behaupten, ich hielte mit Unrecht gewisse Merkmale fest und hätte auf diese das Hauptgewicht gelegt; während ich an meinen Cyclorrhaphen festhielte, befände ich mich, mit Rücksicht auf die Entwicklung, längst schon, z. B. bei den Pupiparen, in einer anderen Unterordnung, so vermag ich nur zu antworten, dass aus meiner Eintheilung die wahre Beziehung der Pupiparen zu den anderen Dipteren erkannt wird, während sie durch die Sonderstellung derselben nicht ersichtlich wird, nach meinem Systeme kann man dieselben nur mit den Muscarien vergleichen, nach dem alten Systeme konnte man sie noch mit den Puliciden und anderen Dipteren in Berührung bringen. Für die Pupiparen eine eigene Unterordnung aufzustellen, scheint mir ebensowenig begründet, als wenn man die beiden *Salamandra*-Arten, *atra* und *maculata*, in verschiedene Unterordnungen brächte, weil die erstere ihre Verwandlung im Mutterthiere durchmacht die letztere ausserhalb. Meine Eintheilung stimmt mit der Genealogie und erläutert sie. Die alte Eintheilung konnte noch in Erwägung ziehen ob Tabaniden und Oestriden; Conopiden und Stratiomyiden; Syrphiden und Stratiomyiden oder Scenopiniden und Muscarien verwandt seien. Die neue Eintheilung hat vielen unfruchtbaren Ansichten eine nicht zu umgehende Schranke gezogen.



Kohl del. F. Schima lith. Wien.

Druck v. J. Barth Wien



Die von Bigot ohne Rücksicht auf mein System gestellte Frage, ob *Ctenostylum* Mcq. zu den Nemestriniden gehöre, wäre bei Untersuchung dieses fraglichen Oestriden sofort zu beantworten, weil die mondförmige Querplatte über den Fühlern bei den orthorrhaphen Nemestriniden, wie überhaupt in der ganzen Hauptabtheilung der Orthorrhaphen fehlt, und ebenso müsste *Ctenostylum* als Eumyide (ob zu den Oestriden oder Daciden oder einer anderen Gruppe gehörend) eine Stirnblasenspalte über der Mondplatte zeigen. Es gibt gegenwärtig keine einzige Fliege, die in Bezug ihrer systematischen Stellung für diese beiden Hauptgruppen zweifelhaft wäre und nur eine einzige *(Lonchoptera)*, bei welcher nicht alle Charaktere der Orthorrhaphen auf die Larve passen (l. c. p. 3), wohl aber das wichtigste Merkmal, die Art der Häutung, und diese scheinbare Ausnahme ist vielleicht durch die mangelhafte Kenntniss der Mundtheile und des Kopfendes erklärbar.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Asilus Mydas* m. *a)* Flügel. Mexico.
„ 2. *Mydas rubidapex* W d. Mexico.
„ 3. *Salius mexicanus* Cresson *(Hemipepsis)*. Mexiko.
„ 4. *Calobata ichneumonea* m. Mexico.
„ 5. *Cryptus* sp. Mexico.
„ 6. *Heterostomus curvipalpis* Bigot. *a)* Flügel, *b)* Fühler, *c)* Kopfprofil. Chili.
„ 7. *Scylaticus fulvicornis* Phil. *a)* Flügel, *b)* Fühler, *c)* Kopfprofil. Chili.

Über einige Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte.

Von **Moriz Kronfeld,**

stud. med.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. März 1885.)

„Über die Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte" spricht in einer eigenen Abhandlung Hildebrand[1], nachdem Kerner ein Jahr früher in seiner Arbeit: „Der Einfluss der Winde auf die Verbreitung der Samen im Hochgebirge"[2] — die exquisite Eignung des Pappus zu einem Flugapparate eingehender Erörterung unterzogen hatte. Im Jahre 1873 erschien Hildebrands Buch: „Die Verbreitungsmittel der Pflanzen", und in diesem findet sich unser Thema von allgemeineren Gesichtspunkten aus behandelt. Zu den wichtigsten Arbeiten über den angezogenen Gegenstand wäre schliesslich noch Ráthay's Studie: „Über Austrocknungs- und Imbibitionserscheinungen der Cynareen-Involucren"[3] zu rechnen.

Auf den folgenden Blättern soll ein kleiner Beitrag zur weiteren Erkenntniss der Verbreitungsmittel bei den Synanthereen gegeben werden und zwar mit besonderer Rücksicht auf die einheimische Flora.

Nach den wirksamen Agentien werden sich die Ausführungen in drei Theile sondern: I. Die Verbreitung durch bewegte Luft, II. die Verbreitung durch Thiere, III. die Verbreitung durch bewegtes Wasser.

---

[1] Botanische Zeitung, 1872, S. S. 1—14.

[2] Zeitschrift d. deutschen Alpenvereins, 1871, S. S. 144—172.

[3] Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, I. Abth., 1881, S. S. 522—533 (Abdruck, S. S. 1—12).

I. Die Verbreitung durch bewegte Luft.

Die trefflichsten Ausrüstungen für die Verbreitung durch die bewegte Luft oder den Wind besitzen die Compositen in ihren Haarkronen, den Pappus, die an der Spitze des meist gestreckten, mehrweniger spindelförmigen Achaeniums, sich ausbreiten. Ihr Aufbau, ihre Wirksamkeit sind schon vielfach studirt worden.

Mit den in der Systematik beliebt gewordenen Bezeichnungen spricht man die Haare des Pappus als „einfache" und als „gefiederte" an. In Wirklichkeit aber sind sie insgesammt, um einen von Weiss auf die analog gebauten Blatttrichome des *Hieracium Pilosella* L. angewendeten Ausdruck, wieder zu gebrauchen, „sehr zusammengesetzt",[1] d. h. sie bestehen aus langgezogenen, etagenförmig übereinandergestellten und nach oben an Zahl abnehmenden Zellen. Mit ihren freien Enden biegen sich dieselben nach aussen und überragen allseits den pfriemenförmigen Haarkörper mit kurzen scharfen Zähnchen oder strecken sich zu einreihig-mehrzelligen Secundärhaaren, den sogenannten Fiederchen aus: im ersten Falle haben wir „einfache", im zweiten „gefiederte" Pappushaare. Die Fiederchen sind schon mit freiem Auge (*Cirsium, Scorzonera, Tragopogon* etc.), jene Zähnchen, die das Haar öfters (*Hieracium* u. a.) für das Gefühl „scharf" machen, erst mit der Lupe sichtbar (Fig. 1: Pappushaar von *Barkhausia foetida* D. C. [70/1]), und den feineren Bau des Compositenhaares bringen noch stärkere Vergrösserungen zur Ansicht (Fig. 2: Haarende von *Carduus nutans* L., Fig. 3: Pappushaar von *Stenactis bellidiflora* Al. Br. [270/1]).[2]

Die Secundärhaare, welche den Pappusstrahl zu einem gefiederten machen, dienen hauptsächlich dazu, die Flugfläche der Haarkrone möglichst zu vergrössern, beziehungsweise einen möglichst dicht und möglichst leicht gewebten Schirm herzustellen. Das wird auf's schönste bei unseren *Tragopogon*arten offenbar. Das mit einem „Schnabel" versehene Achaenium setzt sich bei diesen in einen Stiel fort, der die bei trockenem Wetter

---

[1] Weiss, „Die Pflanzenhaare", S. 546; vgl. auch S. 548 unter Leontodon.

[2] Vgl. zu dem letzteren Weiss, a. a. O. Taf. XXV., Fig. 159 (Blatthaar von *Hieracium Pilosella*).

horizontal ausgebreitete Haarkrone trägt. Dieselbe besteht aus 25—30 derberen Strahlen, zwischen welchen die überaus zarten Fiederchen ausgespannt sind. Während aber bei *Cirsium*, *Scorzonera* und anderen Compositen die Secundärhaare frei ausgreifen (und nur ausnahmsweise sich mit ihren Enden verfangen), begegnen sich bei *Tragopogon* je zwei von den benachbarten Strahlen kommende Fiederchen, verweben sich gegenseitig und treten zugleich in der Mittellinie des Zwischenraumes, welchen die Radien einschliessen, mit der nächstäusseren Reihe, die durch zwei gleichsinnig verwebte Secundärhaare gebildet wird, in regelmässige Verbindung. Der zarte Faden, der durch die ganze Länge jedes Spatiums geradezu oder doch vorwiegend median zu ziehen scheint (*f* in Fig. 4), besteht somit aus den verschlungenen Enden aller eingreifenden Fiederchen, und die ganze Construction des Pappus bei Tragopogon ergibt das Schema eines bis ins letzte Detail durchgeführten Schirmgerüstes oder des Netzes einer Kreuzspinne (s. Fig. 5). Es ist klar, dass vor allen eine solche Haarkrone „nahezu dieselbe Rolle spielt, als wäre der ganze Tragapparat aus einer continuirlichen Membran gefertigt“.[1]

Mit dem Fallschirme ausgestattet, gehört das Achaenium von *Tragopogon pratense* L., bei einem Gewichte von 12·90 Mgr.,[2] — relativ genommen — zu den leichtesten Fruchtkörpern, denen wir bei den höheren Phanerogamen begegnen. Aber auch absolut aufgefasst, besitzen manche Compositen Achaenien, zudem noch mit einem wohlausgebildeten Flugapparat, einem haarigen Pappus versehene Achaenien, die, obwohl im morphologischen Sinne „Früchte“, sich dennoch den leichtesten „Samen“ der Dicotyledonen an die Seite stellen. Das wird sich am besten aus der folgenden Zusammenstellung ergeben, in der die Werthe für die Samen von *Saxifraga Aizoon* und *Rhododendron ferrugineum* durch Kerner[3] ermittelt wurden:

---

[1] Kerner, a. a. O., S. 160.

[2] Die Zahl gibt hier, wie auch im Folgenden (bei *Hypericum, Erigeron* und *Stenactis*), das aus 100 gewogenen Objecten resultirende Durchschnittsgewicht an.

[3] Kerner, a. a. O., S. 155, 156.

1 Same von *Rhododendron ferrugineum*	wiegt 0·02	Milligramme.
1 Scheibenfrüchtchen von *Stenactis bellidiflora* .	„ 0·03	
1 „ „ *Erigeron canadense* . .	„ 0·05	
1 Same von *Saxifraga Aizoon*	„ 0·06	
1 „ „ *Hypericum montanum*	„ 0·07	

Die allerleichtesten Samen besitzt wohl die monokotyledone Familie der Orchideen. Die Wägung eines Samenstäubchens von *Cephalanthera pallens*, welche mittelst des von Kerner[1] für die Gewichtsbestimmung von Pollenzellen u. dergl. angegebenen Verfahrens ausgeführt wurde, ergab 0·002 Mgr. Es hält also ein *Erigeron*-Früchtchen 50, ein solches von *Stenactis* 30 der winzigen Orchideensamen die Wage: beide sind also unmittelbar selbst mit diesen vergleichbar.

Erigeron canadense, um die Mittel des 17. Jahrhunderts nach Europa gekommen, gehört jetzt überall zu den gemeinsten Unkräutern. Die ebenfalls aus Nordmerika stammende *Stenactis*, ursprünglich wohl als Gartenflüchtling an Flussufern sich ansiedelnd, hat ausserordentlich an Ausbreitung gewonnen. In den Vierzigerjahren war ihr Vorkommen in der Wiener Flora auf die Donauauen von der Brigittenau bis nach Klosterneuburg beschränkt.[2] Von da stieg sie auf die benachbarten Diluvialhügel und wird heutzutage allenthalben im Wienerwalde angetroffen.[3] Man wird diese merkwürdigen Thatsachen der Verbreitung getrost der trefflichen Adaption an den Wind zuschreiben dürfen, zu welcher die Fortpflanzungskörper der genannten Pflanzen gelangt sind.

Eine besondere Eigenthümlichkeit weist der Pappus vieler Compositen aus der Gruppe der Cynareen auf. Die bald als „Seitenzahn“-,[4] bald als Fiederhaare auftretenden Pappusstrahlen

---

[1] Kerner, a. a. O., S. 168.

[2] Vgl. Dolliner, „Ennmeratio etc.,“ Vindob. 1842, pag. 65.

[3] Vgl. Österr. botan. Zeitschr., 1883, S. 402; ferner: Neilreich, „Nachträge z. Fl. v. Nied. Öst.“, 1866, S. 44; Halácsy u. Braun, „Nachträge“, 1882, S. 78.

[4] Für die „einfachen“ Pappusstrahlen soll dieser von Schrank gebrauchte Name (vgl. Weiss., a. a. O., S. 412) wieder zur Geltung gebracht werden.

sind am Grunde zu einem Ringe verwachsen, welcher einem kleinen Zapfen auf der Spitze des Achaeniums aufsitzt und zur Zeit der Reife sich leicht von diesem abgliedert. Fig. 7 stellt einen solchen Ring von *Carduus acanthoides* L. (nach Entfernung der meisten Pappusstrahlen) in vergrössertem Massstabe, Fig. 6 eine unverletzte Pappuskrone mit dem abgefallenen Früchtchen in natürlicher Grösse dar. Jener Zapfen präsentirt sich bei *Carduus nutans* und den verwandten als ein gewölbter, an seiner Oberfläche in 5 Segmente abgetheilter Knopf, der mit einem eingezogenen kurzen Stiele, dem Achaeneniende aufsitzt und ringsherum von dem knorpeligen Rande umkränzt wird, in den die Seitenflächen des Achaeniums nach oben zu übergehen. (Fig. 8*a*; vgl. auch Fig. 8*b* Fruchtende von *Carduus crispus* L. nach Petermann.) In dem Zwischenraume, den der knorpelige Rand mit dem central sich erhebenden Zapfen bildet, ist der diesem aufsitzende Pappusring eingelagert. Bei anderen, wie z. B. bei *Onopordon Acanthium* L. fehlt die obere Umrandung des Achaeniums, der Zapfen jedoch ist sehr zierlich modellirt. Das im Querschnitte ovale Achaenium trägt oben eine Abplattung und im Centrum derselben ein fünfeckig-prismatisches Säulchen von 0·5 Mm. Höhe und etwas grösserem Durchmesser. Auf der oberen Fläche dieses Prismas ist — wieder central — ein kleiner runder Stift eingefügt (Fig. 11). Der Form des Säulchens entsprechend ist auch der Pappusring im Lumen fünfeckig. Wir werden übrigens auf die *Onopordon*-Früchtchen noch einmal zurückkommen.

Wenn ein reifes Früchtchen von *Carduus*-, von *Cirsium*-Arten bei trockenem Wetter gegen eine aufrechte Fläche, etwa gegen eine Mauer oder gegen eine Planke mit einiger Wucht anfliegt, so erfolgt ganz leicht die Loslösung des Achaeniums aus dem Pappusring: an der Stelle, wo dieser den oben beschriebenen Zapfen umgriffen hält. Nutzlos geworden für die Zwecke der Aussäung fliegt die Pappusflocke weiter, des Flügels beraubt fällt das Achaenium zur Erde. Dies ist um so auffallender, als der Pappus sich vortrefflich gebaut zeigt. Seine langen und elastischen Haare sind hochgradig hygroskopisch und umfangen in trockener Luft allseits das Achaenium. Bei *Cirsium*-Arten stellen sich sogar die Secundärhaare, an deren Einfügungsstelle Zimmermann „eine hygroskopische Stelle" direct erkannt hat,

senkrecht auf die Hauptstrahlen,[1] wodurch wieder der Flug gefördert, die Flugfläche vergrössert wird. Kein Wunder also, wenn an heissen Sommertagen dem kaum fühlbaren senkrechten Luftstrome folgend, „von distelbestandenen Feldern.......bald hier bald da ein Achaenium sich erhebt und in der Luft davon fliegt".[2]

In Erwägung dieser Umstände vermuthen wir, dass die merkwürdige Einrichtung der bei den Disteln leichthin erfolgenden Trennung von Achaenium und Pappus — die zudem zu Zeiten eintritt, in denen der Zusammenhalt scheinbar am wünschenswerthesten wäre — als das Product einer allmälig erfolgten Anpassung anzusehen ist. Die Vegetationsform des Ruderalbodens ist im gewissen Sinne eine künstliche. Sie ist an die Wohnungen des Menschen gebunden, wie der blumenreiche Garten, der fruchttragende Acker: sie ist mit diesen in den jüngsten Epochen unseres Erdballes entstanden. Das Freiwerden der Achaene beim Anflug eines Früchtchens von *Cirsium* oder *Carduus* an ein Gehege, ein Mauerwerk, wird also — darauf wollten wir hinauskommen — dem Aufschlagen der genannten Gattungen auf dem salpeterhaltigen Boden in der Nähe der menschlichen Behausung, einigermassen zu Statten kommen und möglicherweise diesem adaptirt sein.

Oben ist bereits bemerkt worden, dass auch das Früchtchen von *Onopordon Acanthium* die Abgliederung der Haarkrone (Fig. 10) und dementsprechend ein ausgeprägtes Relief auf der Achaenienspitze aufweise (Fig. 11). Es ist hinzuzufügen, dass der Zusammenhang von Achaenium und Pappus bei diesem Gliede der der Cynareengruppe noch viel leichter aufgegeben wird, als etwa bei *Carduus* oder *Cirsium*, ja oft schon innerhalb des Fruchtkopfes. Im Übrigen macht dieser Pappus mit ungleich langen, borstigen und zerbrechlichen Haaren den Eindruck des Verkümmerten: er ist ungenügend die massig entwickelte Achaenie auch nur kurze Zeit schwebend zu erhalten (Fig. 9, 10). Demzufolge stellt er ein bis zur Unbrauchbarkeit verkümmertes Organ dar, und es liegt hier offenbar ein ähnlicher Fall vor, wie

---

[1] Zimmermann, „Molecular-physikalische Untersuchungen" in den Ber. d. deutsch. bot. Ges., I. Bd., S. 539—40.

[2] Hildebrand, „Die Verbreitungsmittel d. Pflanzen", S. 19.

ihn Hildebrand für das Früchtchen von *Lappa* beschrieben. Die Verbreitungsausrüstung ist bei diesem auf den mit widerhackigen Involucren besetzten Fruchtkopf übertragen; der aus wenigen leicht abfallenden Borsten zusammengesetzte Pappus ist dagegen verkümmert, und „vielleicht werden spätere Nachkommen der Kletten gar keinen Haarpappus mehr entfalten“.[1] Es liegt nahe anzunehmen, dass, da der Pappus so gut wie functionslos geworden, auch bei *Onopordon* die Verbreitungsausrüstung auf den Hüllkelch übergegangen ist. In der That ergibt sich aus Ráthay's, in der anfangs citirten Arbeit veröffentlichten Untersuchungen, dass bei den meisten Cynareen die trocken gewordenen Involucren einen Behälter zur Aufnahme der Achaenien darstellen, dass die Fruchtköpfe zugleich lang gestielt sind und beim Anstoss durch den Wind die Früchtchen herausgeworfen werden, wie etwa die Mohnsamen aus ihrer Kapsel.[2] Dabei besitzen die „reifen Involucren“ eminent hygroskopische Eigenschaften: sie schliessen bei feuchter Witterung über den Achaenien zusammen, exponiren sie hinwiederum, wenn sie in trockener Luft sich ausstrecken.[3] Das kommt sowohl den Cynareen mit wohlgebildeter Haarkrone, die vor dem schädigenden Einflusse der Nässe geborgen bleibt *(Carduus, Cirsium)*, als auch in Sonderheit denjenigen zu Statten, welche einen geeigneten Flugapparate entbehren.[4] Zu den von Ráthay aufgezählten *(Centaurea Scabiosa, Cyanus, perniculata, Jacea)*,[5] würde sich unser *Onopordon* gesellen. An die klare anatomische Begründung, die der genannte Autor für das Zustandekommen der hygroskopischen Effecte bei den Involucren gibt,[6] an die Analogie, die er bei gewissen Kapselfrüchten gefunden,[7] sei schliesslich noch erinnert.

Auch bei einer Composite aus der Gruppe der Cichoriaceen, bei *Lapsana communis* L., findet sich die Umwandlung des Hüllkelches zu einem kapselartigen Behälter, und vielleicht ist

---

1 Hildebrand, Bot. Zeitg., 1872, S. 11.
2 Ráthay, a. o. a. O., S. 8.
3 Ráthay, a. o. a. O., S. 6, 7.
4 Ráthay, a. o. a. O., S. 9.
5 Ráthay, a. o. a. O., S. 8.
6 Ráthay, a. o. a. O., S. 7.
7 Ráthay, a. o. a. O., S. 10, 11.

dieser, bislang nicht beachtete Fall, der schönste, den wir vorläufig kennen. Die reichverzweigte Pflanze öffnet vom Ende des Juni bis zum Anfange des September, an Rainen und Gebüschen, ihre kleinen gelben Blumenköpfchen. Die 7—8, an der Basis mit einigen unscheinbaren Deckblättchen[1] versehenen Involucren, ersteifen nach dem Abblühen des Köpfchens. Sie sind von spitzlanzettlicher Form und bei einer Länge von etwa 4 Millimetern, in der Mitte beiläufig 1 Millimeter breit. Seicht winkelig und mit auswärts gerichteter Kante der ganzen Länge nach gefaltet, übergreifen sie sich dachziegelartig an ihren Seitenrändern und stellen so eine Art von eiförmiger oder ellipsoidischer Kapsel mit aufwärts gerichteter Apertur dar (Fig. 12*a* dieselbe in nat. Gr.; Fig. 13*a*, Fig. 14 dieselbe etwa 10fach vergr.). Indem sich bei feuchtem Wetter die freien Enden der Involucren einander zuneigen, kann die Öffnung mehr oder weniger vollständig verschlossen werden: und ein Regendach ist hergestellt. Erweitert sich dagegen in trockener Luft der Fruchtkelch durch Auswärtskrümmen der Involucren, so schüttelt die Gewalt des Windes die zahlreichen locker gewordenen Achaenien ganz exact aus den langgestielten Behältern heraus. Selbst jeder Ausrüstung bar, kaum mit der Andeutung einer Pappuskrone versehen (Fig. 12*b* Achaenium in nat. Gr., Fig. 13*b* 10fach vergr.), sind sie auf diese Art der Verbreitung platterdings angewiesen.

Die Früchtchen von *Bellis perennis* (nebst denen von *Artemisia* und *Matricaria*) sollen nach Hildebrand[2] schon vermöge ihrer Leichtigkeit durch den Wind fortgetragen werden. Anscheinend sind sie demselben auch durch ihre plattgedrückte Gestalt angepasst (Fig. 17*a* u. *b*, Fig. 15*a* u. *b*). Aber bei einer Pflanze von dem niedrigen Habitus des Massliebchens, die dazu noch gerne unter anderen höheren Kräutern vorkommt, würde die bewegte Luft schwerlich in geeigneter Weise ihre Wirkung ausüben können, wofern nicht der Hüllkelch entsprechend adaptirt wäre. Wir werden seine Anpassung am Besten gewahr, wenn wir das Wachsthum einer *Bellis*pflanze beobachten. Der anfangs stumpfgewölbte Blüthenboden jedes Köpfchens streckt sich nach

[1] Manche fassen sie als „Aussenkelch“ zusammen.
[2] Hildebrand, Bot. Zeitg. 1872, S. 3.

dem Abblühen in die Höhe und nimmt endlich die Form eines Spitzkegels an. (Eine gewisse Analogie bietet der „Blüthenstandsboden“ von *Taraxacum officinale:* „Anfänglich ist derselbe ausgehöhlt, mit der Zeit aber flacht er sich ab und bei eingetretener Samenreife zeigt er starke Wölbung nach aussen“.[1]) Der akropetalen Blüthenfolge gemäss fruchten zuerst die an der Basis des Kegels stehenden Blümchen, später die nächst höheren und zuletzt erst die der Spitze. Oft findet man an der Spitze kaum befruchtete Blüthen, während am Grunde des Kegels die reifen Achaenien dem Abfalle nahe sind. Unterdessen haben auch die linealen und meist in der Zwölfzahl auftretenden Blättchen des Involucrums einen ziemlichen Grad von Rigidität gewonnen, und während sie früher, weich und biegsam, an dem periodischen „Öffnen“ und „Schliessen“ der Köpfchen sich betheiligten, sind sie jetzt strahlig ausgesparrt und behalten starr die einmal angenommene horizontale oder eher noch gelinde aufwärts gerichtete Lage bei (siehe Fig. 16). Demzufolge steht der achaenienbesetzte Kegel in der Mitte eines Tellers oder einer flachen Schüssel, auf der die Achaenien sich ansammeln und jetzt erst erscheint die Dislocation durch heftige Erschütterungen des Windes gesichert. Und selbst wenn er nur leise durch die Halme zieht, werden diese durch ihr Schwanken das auf langem Stiele über die Blattrosette erhobene Fruchtköpfchen in wiegende Bewegung versetzen, und die Früchtchen werden bald hieher bald dorthin ausgestreut werden.

Bellis und *Taraxacum* sind bei Nobbe unter denjenigen Compositen aufgeführt, „deren Hüllkelch in der Fruchtreife sich zurückschlägt,“ so dass „alsdann die Früchtchen frei, jedem Luftzuge preisgegeben“ stehen.[2] Allein so ausgesprochen passt der Satz nur für *Taraxacum.* Das als Innen- und Aussenkelch geschiedene Involucrum schlägt sich hier zur Zeit der Fruchtreife wirklich zurück: d. h. die einzelnen an ihrer Insertionsstelle abwärts gebogenen Blättchen kehren ihre morphologische Spitze senkrecht oder nahezu senkrecht zum Boden und sind zugleich

---

[1] Benecke, „Kleine biologische Studie über das Blüthenköpfchen von *Taraxacum officinale*“ in den Ber. d. deutsch. bot. Ges., II. Bd., S. 194.

[2] Nobbe, „Handbuch der Samenkunde,“ S. 487.

an den röhrigen Blüthenschaft angedrückt. Bei *Bellis* dagegen senkt sich zur Fruchtzeit der Hüllkelch niemals unter die Horizontalebene, er zeigt vielmehr, wie wir ebenfalls ausführten, oft eine Neigung nach oben.

Matricaria Chamomilla L. ist zur Aussäung der Früchtchen wesentlich so ausgerüstet wie *Bellis*. Wahrscheinlich weisen noch andere Vertreter der Corymbiferengruppe gleichsinnige Verbreitungsverhältnisse auf. Wir möchten dies vorzüglich für die Gattungen *Chrysanthemum* und *Anthemis* annehmen. Bei *Matricaria Chamomilla* und *Chrysanthemum Leucanthemum* L. kommt noch hinzu, dass die Corollen der Röhrenblüthen — hier auf einem cylindrischen, basal eingeschnürten Zapfen (Fig. 21), dort in einer ringwallartigen Vertiefung (Fig. 19) — noch lange nach dem Vertrocknen, mit der Achaenie in Zusammenhang bleiben und so einen, wenn auch nothdürftigen Flatterbehelf herstellen (Fig. 20 Achaenium von *Chrysanthemum*, Fig. 18 zwei Achaenien von *Matricaria;* am oberen Ende die vertrockneten Corollen). Ist diese Ausrüstung auch nicht so auffällig, als die von *Melampodium paludosum*,[1] so offenbart sie doch nicht weniger, wie die Anpassung mit allen Mitteln dem einen Ziele zustrebt: der Erhaltung der Arten im Kampfe um's Dasein.

II. Die Verbreitung durch Thiere.

Durch die Thätigkeit der Thiere kommen nach Hildebrand hauptsächlich zwei Arten von Verbreitungseinrichtungen an Compositenfrüchten zur Geltung: 1. das Vorhandensein von Widerhaken (*Bidens*, *Lappa* etc.), 2. das Klebrigsein (*Siegesbeckia*, *Adenostemma*).[2] Man darf es aber als sicher hinstellen, dass die Seitenzahnhaare[3] des Pappus (wie sie oben, S. 2. u. ff. eingehend beschrieben wurden) im hohen Grade befähigt sind, vermöge ihrer zahnigen oder seicht hakigen Fortsätze, eine Anheftung des Achaeniums an vorbeistreifende Pelzthiere zu

[1] Bei dieser Composite macht die „bis zur Fruchtreife ganz frisch bleibende Blumenkrone das Achaenium flugfähig“ (Hildebrand, Bot. Zeitg., 1872, S. 8).

[2] Hildebrand, Bot. Zeitg., 1872, S. 9; „Die Verbreitungsmitte d. Pflanzen,“ S. 1.

[3] Zu diesem Namen vergl. Anm. 4 auf S. 4.

fördern, und dass demnach die meisten Compositen an dem, vorzüglich dem Winde angepassten Pappus, eine secundäre Verbreitungsausrüstung aufweisen. Prof. v. Kerner bemerkte in einer seiner Vorlesungen, dass Rehe häufig die Früchtchen von waldbewohnenden *Senecio*-Arten — wie *S. silvaticus* L., *viscosus* L. — vertragen, und, dass auf Wollkleidern Früchtchen von *Erigeron canadense* mit grosser Zähigkeit sich festhalten. Wir selbst beobachteten, dass an dem Felle eines Jagdhundes, der im Spätsommer durch eine mit *Erigeron canadense* hoch überwucherte Brache gelaufen war, die Achaenien auffallend fest hafteten. Auch gegen ein senkrecht aufgespanntes Sammtstück schwach angeworfen, blieben sie sofort hängen. Dasselbe geschah mit zahlreichen anderen Früchtchen deren Pappus aus Seitenzahnhaaren besteht. Beispielsweise seien genannt: *Barkhausia foetida, Carduus-, Crepis-, Senecio-* und *Sonchus*-Arten, ferner *Phoenixopus muralis* Koch, *Prenanthes purpurea* L., *Stenactis belldiflora, Taraxacum officinale* Wigg.

Es muss hervorgehoben werden, dass die Zähnchen der Seitenzahnhaare in seinem nach oben offenen Winkel eingefügt sind und somit ihre Spitzen gegen das Haarende richten (vergl. Fig. 1, 2 und 3). Wie Prof. v. Kerner — gleichfalls in seinen Vorlesungen — angibt, werden durch diese Einrichtung viele Compositenachaenien, namentlich wenn die Pappusstrahlen steif sind, zu merkwürdigen „Wanderfrüchten". Fasst man z. B. mehrere Früchtchen von *Centaurea Crupina* L. in die geschlossene Hand, so gleiten sie überraschend schnell zwischen den Fingern heraus: das unaufhörliche, wenn auch kaum merkbare Spiel der Volarmuskeln, setzt sie in Bewegung und diese wird durch die Stellung der Zähnchen zu einer geradlinig in der Richtung des geringsten Widerstandes orientirten. Eine Achaenie von *Centaurea Crupinastrum* Moris konnten wir weiters zum „Wandern" über die ganze Länge eines Tischtuches veranlassen, indem wir hinter demselben in gleichbleibender Distanz an den Leinenfäden zupften. Während man durch das gleiche Mittel irgend einen kleinen Gegenstand wie eine Münze „citiren", d. i. dem die Bewegung hervorrufenden Finger nähern kann, entfernt sich das *Centaurea*-Früchtchen von demselben in gerade entgegengesetzter Richtung, es weicht sichtbar nach der Seite aus, die ihm

kein Hinderniss in den Weg stellt, und es ist begreiflich, dass sein schwereres, das Achaenienende hiebei nach vorne sieht. Wenn auch weniger exact, gelang dieser Versuch mit allen aufgezählten Achaenien, welche Seitenzahnhaare besitzen, selbst mit den kleinsten und leichtesten von *Erigeron* und *Stenactis*.[1] Draussen im Freien werden nach Kerner in ähnlicher Weise die „Wanderfrüchte" der Compositen von dem Gegenstande, der ihnen einen leichten Anstoss gibt, sei es nun ein Halm, ein Stengel, sich hinwegbewegen, bis sie in Spalten und Klüfte des Bodens gelangen, wo sie am ehesten und sichersten aufkeimen.

Wir sehen hier wieder klar, dass kein morphologisches Merkmal und sei es auch so „geringfügig" wie die aufwärts gerichtete Stellung der Haarzähnchen am Pappus, für die Biologie belanglos ist und ferner, dass keines besteht, es sei denn, dass es sich bewähre.

III. Die Verbreitung durch bewegtes Wasser.

Eindringlich warnt Alphonse de Candolle vor zu grosser Annahme der Wirkung, welche das bewegte Wasser bei der Vertragung von Samen ausüben soll. Die Hauptpunkte seiner Darlegung sind: „Quand les fleuves marchent du nord au sud ou du sud au nord, ils risquent de porter les espèces sus de latitudes où le climat les empêche de vivre" . . . . . „On ignore pour la plupart des espèces, le temps pendant lequel les graines peuvent rester sous l'eau sans se gâter et sans perdre la faculté de germer".[2] . . . . . . Die Vollgiltigkeit dieser Worte vorausgesetzt, wird es immerhin noch erlaubt sein, auf einen merklichen Effect zu rechnen, den strömendes Gewässer innerhalb einer klimatischen Region und innerhalb eines und desselben Florengebietes äussert. Hiefür sprechen schon die vielfältigen und immer wieder zu machenden Erfahrungen oder Floristen, die in dem von ihnen untersuchten Gebiete manche „Stromthalpflanzen"

---

[1] Bei den letztgenannten, ferner bei *Senecio vulgaris* L., *Phoenixopus muralis* u. a., kommt noch hinzu, dass die Achaenien selbst, in ihrer ganzen Länge, mit Haaren besetzt sind, die in der Stellung jenen Zähnchen correspondiren, also gleichfalls aufwärts sehen.

[2] Alphonse de Candolle, „Géographie botanique raisonnée", Paris 1855, II., pag. 615—16.

mit ihrem Hauptvorkommen an das fliessende Wasser förmlich gebunden sehen.[1] Wir denken hiebei vorzüglich an den Stromverlauf in der Niederung und wollen auf die herabflössende Wirkung der Alpenbäche, die freilich auch in zahlreichen Fällen constatirt wurde, nicht näher eingehen.

Eine in erster Linie der bewegten Luft angepasste Ausrüstung, wie eine flügelartige Verbreiterung, ein Haarschopf, wird einem Fortpflanzungskörper wahrscheinlich auch das Schwimmen erleichtern und er wird auf das Wasser gerathen, im Vortheil sein gegen Samen, die frei sind von erleichternden Anhängen.

Diese Vorraussetzung bestätigt sich in der That für die mit wohlausgebildeter Haarkrone bedachten Compositen-Achaenien.

Hundert reife und trockene Früchtchen von *Taraxacum officinale*[2] wurden in zwei Hälften gesondert. Die ersten fünfzig wurden hierauf im intacten Zustande auf die Wasserfläche eines geräumigen Beckens nebeneinander fallen gelassen, die übrigen aber erst nach dem Wegbrechen ihrer Pappus, unter gleiche Bedingungen gesetzt.

Es lagen nun auf dem Boden der entsprechenden Gefässe:

	von den intacten Früchtchen,	von den blossen Achaenien
nach 12 Stunden	0	27
„ weiteren 12	0	42
„ weiteren 9 Stunden	1	44

Nach 33 Stunden befanden sich also von den blossen Achaenien 44 am Grunde des Gefässes, währendin derselben Zeit von den mit Pappus versehenen Früchtchen erst eines untergesunken war. Da einige Stunden später (in beiden Gefässen) die ersten Achaenien

[1] So in die Nieder-Österreich: *Aster salignus* Willd., *Rudbeckia laciniata* L., *Stenactis bellidiflora* (vgl. übrigens S. 4) u. a. — Die Weichsel wird in Preussen von *Achillea cartilaginea* Ledeb., *Artemisia scoparia* W. K., *Rumex ucrainicus* Bess. begleitet (Klinggräff, „Die Vegetationsverhältnisse der Provinz Preussen", Marienwerder 1866, — S. 33). Die angeführten Belege liessen sich leicht vermehren.

[2] Dieselben wurden Ende Mai kurz vor dem Versuche zusammengelesen. Das aus zahlreichen zur gleichen Zeit gesammelten Früchten bestimmte Keimprocent betrug mehr als 50.

zu keimen begannen, wurde der Versuch unterbrochen. In analoger Weise mit Früchtchen von *Barkhausia foetida*[1] eingeleitet, ergab er wesentlich dasselbe Resultat. Man wird also behaupten dürfen, dass der Pappus im Stande ist, das Schwimmen einer Achaenie und somit auch die Vertragung derselben durch fliessendes Wasser erheblich zu unterstützen. Man wird zugeben müssen, dass beispielsweise ein Früchtchen von *Taraxacum officinale* in der Zeit von 33 Stunden (bevor es also zu keimen beginnt!) einen Weg von 237·6 Klm. oder mehr als 31 österreichische Meilen auf einer Wasserfläche zurücklegen kann, wenn wir die Stromgeschwindigkeit mit 2 Metern für die Secunde annehmen.

Hermann Hoffmann hat vor mehr als dreissig Jahren 29 verschiedene Fortpflanzungskörper auf ihre „Schwimmfähigkeit" untersucht, indem er „je 30 Stück in kleinen offenen Glasgefässen auf die Oberfläche von Wasser warf".[2] Uns interessiren aus seiner Tabelle die folgenden Daten:

Nach 26½ Stunden	waren 5	*Barkhausia*,	2	*Arnica*-Früchtchen
nach 5 Tagen	„ 7	„	30	„

zu Boden gesunken.[3] Hoffmann sagt: „Wie die trotz ihrer Haarkrone rasch sinkenden Samen der *Arnica* zeigen, erlaubt der physikalische Habitus keinen Rückschluss auf die Schwimmfähigkeit der Samen"[4] — aber hiebei blieb ununtersucht, um wie vieles rascher blosse Achaenien sinken als complete Früchtchen, und da ferner innerhalb 5 Tagen wohl die meisten unserer Compositenachaenien ausgetrieben haben,[5] so ist es irrelevant, ob sie in diesem Zustande weiter schwimmen oder auf den Grund des Wassers fallen: für die Zwecke der Aussäung sind sie verloren. Unseres Erachtens darf man — selbst theoretisch — nur denjenigen Zeitraum in Rechnung ziehen, während welches

[1] Im August, wieder mit frisch gesammelten Früchtchen.

[2] H. Hoffmann, „Pflanzenverbreitung und Pflanzenwanderung" Darmstadt 1852, S. 22.

[3] Vgl. Hoffmann, a. a. O., S. 23.

[4] Hoffmann, a. a. O., S. 24.

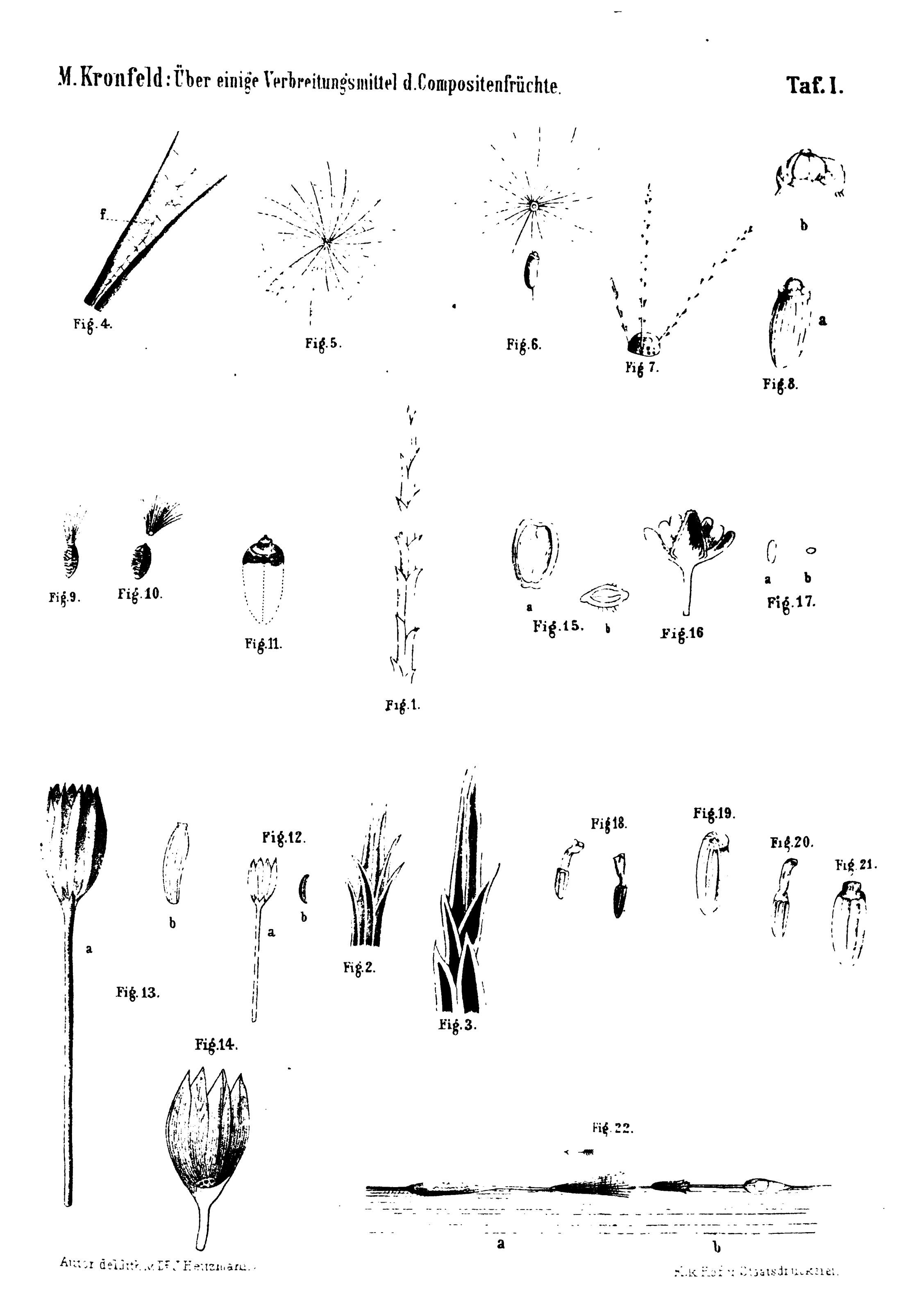
[5] Von Hoffmann's *Barkhausia*-Früchtchen hatten während dieser Zeit 12, von den *Arnica*-Früchtchen freilich kein einziges gekeimt (S. 23) — dies jedoch zeugt nur für übles Saatgut.

die Compositenfrüchtchen, ohne zu keimen, auf der Wasserfläche fortgetrieben werden können.[1]

Zarte Pappushaare, wie sie *Taraxacum*, *Barkhausia* und viele andere Compositen besitzen, klappen bei der directen Berührung mit Wasser sofort zusammen und bilden eine Art Reuse, in der sich nicht selten eine kleinere oder grössere Luftblase längere Zeit hindurch verfangen erhält (s. Fig. 22*b* ein Früchtchen von *Taraxacum officinale* auf fliessendem Wasser). Derbere Strahlen, wie sie *Tragopogon*-Arten aufweisen, neigen nicht bis Berührung ihrer Enden zusammen, es bietet vielmehr ein schwimmendes Früchtchen von *Tragopogon* das Bild eines vom Winde umgeschlagenen Schirmes (S. Fig. 22*a*). Jedenfalls stellen sich mit Pappus ausgerüstete Compositenfrüchtchen, wenn sie etwa durch den Wind auf fliessendes Wasser geworfen werden, alsbald der Stromrichtung parallel, zugleich mit der schmalen Achaenie, als dem massigeren Theile nach vorne und schmiegen sich so den neuen Aussichten der Verbreitung an.

Bedenken wir nach all dem Gesagten die Vieleignung des Pappus, der sich in trockener, windbewegter Luft zu einem leicht und dicht gesponnenen Flugschirm auseinanderbreitet, auf dem Wasser einen immerhin bemerkenswerthen Schwimmbehelf abgibt und vom Medium unabhängig an das Pelzthier, vielleicht auch den beschwingten Vogel sich anheftet: so müssen wir ihn als eine der ausgezeichnetsten Einrichtungen bewundern, die zur Aussäung, zur Verbreitung der Species im Pflanzenreiche getroffen sind.

[1] Sehr kleine, nicht anderweitig adaptirte Achaenien einiger Compositen, die sumpfige Orte bewohnen, mögen auch mit Schlamm an die Füsse von Sumpfvögeln (Schnepfen, Reiher u. v. a.) sich befestigen und so transportiert werden. Nach Prof. v. Kerner (Vorträge) wäre dies der Fall bei der südeurop. *Nananthea perpusilla* DC. — Zur Vollständigkeit sei noch angeführt, dass nach Nobbe (a. a. O., S. 82, 83) die das Achaenium von *Senecio vernalis* und *Erigeron canad.* bekleidenden Haare im nassen Zustande sich vom Früchtchen abheben, die ersteren sogar eine „colloidale“ Substanz absondern und die Früchtchen dadurch „an mobilen Körpern auftreffend, zu passiven Ortsbewegungen befähigt“ werden. Schenk (Botan. Zeitg., 1877, S. 409—415) traf dasselbe Phänomen bei vielen anderen Compositengattungen und gab eine anatomische Deutung desselben. Gleichwohl wäre der Gegenstand einer neuen eingehenden Untersuchung würdig.



Autor del. lith. v. Dr. J. Heitzmann. k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

die Compo
fläche fort
Zartel
viele and
Berührung
Reuse, in
blase läng
Früchtcher
Derbere S
nicht bis I
ein schwin
vom Wind
stellen sich
sie etwa d
alsbald de
Achaenie,
sich so d
Bede
eignung
bewegte
Flugschi
immerhi
und vom
leicht au
müssen
richtung
breitung

[1] Sehr
positen, die
Füsse von S
transportiert
bei der süde
angeführt, d
Senecio vern
sich vom Fr
absondern u
zu passiven
1877, S. 409
gattungen u
der Gegenst

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Pappushaar von *Barkhausia foetida* DC. (70/1).
" 2. Ende eines Pappushaares von *Carduus nutans* L. (270/1).
" 3. Pappushaar von *Stenactis bellidiflora* Al. Braun (270/1). Die lufthaltigen Zellenlumina sind wie in Fig. 2 der grösseren Deutlichkeit wegen dunkel gehalten.
" 4. Partie zwischen zwei Pappusstrahlen von *Tragopogon maior* Jacq. f. der mittlere Längsfaden (2/1).
" 5. Pappuskrone von *Tragopogon pratense* L. Ansicht von oben (1/1).
" 6. Pappuskrone von *Carduus acanthoides* L. Daneben das abgefallene Achaenium (1/1).
" 7. Pappusring von *Carduus acanthoides* L. Die Haare sind — bis auf drei — weggebrochen (10/1).
" 8. *a* Achaenium von *Carduus nutans* L. Nach Abfall der Pappuskrone (10/1). — *b* Fruchtende von *Carduus crispus* L. Nach Petermann.[1]
" 9. Frucht von *Onopordon Acanthium* L. (1/1).
" 10. Dieselbe. Nach Abfall der Pappuskrone.
" 11. Achaenienende von *Onopordon Acanthium* L. (10/1).
" 12. *a* Reifes Involucrum von *Lapsana communis* L., *b* Achaenie von derselben (1/1).
" 13. *a*, *b* Dieselben Objecte (10/1).
" 14. Reifes Involucrum von *Lapsana communis*. Der Länge nach durchschnitten (10/1).
" 15. *a* Achaenium von *Bellis perennis* L., *b* Querschnitt durch dasselbe. Nach Petermann.[2]
" 16. Köpfchen von *Bellis perennis* L. Nach Abfall der Früchtchen der Länge nach durchschnitten (1/1).
" 17. *a*, *b* Dieselben Objecte wie in Fig. 15 (1/1).
" 18. Zwei Achaenien von *Matricaria Chamomilla* L. Am oberen Ende die vertrockneten Corollen (etwas vergrössert).
" 19. Achaenium von *Matricaria Chamomilla* L. (10/1).
" 20. Achaenium von *Chrysanthemum Leucanthemum* L. Am oberen Ende die vertrocknete Corolle (etwas vergrössert).
" 21. Achaenium von *Chrysanthemum Leucanthemum* L. (10/1).
" 22. *a* Frucht von *Tragopogon pratense* L. auf fliessendem Wasser, *b* eine gleiche von *Taraxacum officinale* L. Der Pfeil bezeichnet die Stromrichtung (1/1).

---

[1] Petermann, „Flora von Deutschland", Taf. 49, Fig. 385 M.
[2] Petermann, a. a. O., Taf. 44, Fig. 348 K, L.

Zur Kenntniss des anatomischen Baues unserer Loranthaceen.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher.

(Aus dem botanischen Laboratorium der technischen Hochschule in Graz.)

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. April 1885.)

Unsere einheimischen Loranthaceen gehören bekanntlich zu den Halbschmarotzern; mittelst ihrer Haustorien entziehen sie den Ästen und Zweigen ihres Wirthes einestheils plastische Baustoffe, anderentheils auch anorganisches im Wasser gelöstes Nährmaterial, welches sie in ihren grünen Laubblättern wie jede andere chlorophyllführende Pflanze verarbeiten. Bei *Viscum album* sowohl, wie auch bei *Loranthus europaeus* zeigen die Laubblätter keine bestimmte Stellung zum Horizonte, sie besitzen demnach keine ausgesprochene Licht- und Schattenseite, wie dorsiventral gebaute Blätter, sondern zeigen den sogenannten centrischen oder isolateralen [1] Blattbau.

Die vorliegende Untersuchung erstreckte sich hauptsächlich auf die Anatomie der Assimilationsorgane, da vorauszusehen war, dass sich hier gewisse Beziehungen zur Ernährungsweise und zu den Standortsverhältnissen aufdecken liessen.

Viscum album.

An jedem älteren Mistelstrauche kann man während der Vegetationsperiode zweierlei Arten von Blättern unterscheiden, nämlich ein- und zweijährige. Erstere unterscheiden sich von letzteren nicht nur durch ihre weit geringere Grösse und Dicke, sondern auch durch ihre viel weniger lebhaft grüne Färbung.

---

[1] Vergl. Dr. E. Heinricher. Über isolateralen Blattbau, mit besonderer Berücksichtigung der europäischen, speciell der deutschen Flora. — Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XV, Heft 3.

1. Das Hautsystem. Die Aussenwandungen der Epidermiszellen sind stark verdickt, die durchschnittliche Dicke beträgt 9·3 Micromillimeter. Die Cuticula ist sehr deutlich, die Cuticularschichten umfassen beinahe die ganze Dicke der Aussenwand, da die an das Zellumen grenzende Celluloseschicht nur ein sehr zartes Häutchen bildet. Der Bau der Epidermis entspricht also der Anpassung an einen trockenen Standort. Ganz ähnlich der Epidermis der Blätter ist die der Stengel gebaut, wobei nur die bekannte Thatsache hinzuzufügen wäre, dass es bei den älteren Stämmen der Mistel niemals zur Bildung eines Periderms kommt, welche Eigenthümlichkeit gerade gegenüber *Loranthus* bemerkenswerth ist.

2. Das mechanische System. Dieses System ist in den Blättern von *Viscum* sehr unbedeutend entwickelt; nicht nur dass bloss die stärkeren Gefässbündel an ihren Leptom- und Hadromseiten mit mechanischen Belegen versehen sind, so bleiben auch diese Belege selbst klein und ihre Zellen verharren im ersten Jahre in einem collenchymartigen Entwicklungsstadium, und nur hin und wieder tritt in ganz vereinzelten Zellen jene secundäre Wandverdickung auf, welche die Zelle zur typischen Bastzelle macht; erst im zweiten Jahre wird fast der ganze mechanische Beleg zu Bastgewebe. Diese zweifellose Rückbildung des mechanischen Systems in den Laubblättern steht wahrscheinlich mit der Derbwandigkeit des Mesophylls im Zusammenhange, welche dem Blatte ohnehin schon eine feste, lederartige Beschaffenheit verleiht. Die sehr schwache Ausbildung des mechanischen Systems der Blätter ist um so auffallender, als die primären Gefässbündel der Stengel mit mächtigen, ausserordentlich dickwandigen Bastbelegen ausgestattet sind.

3. Das Assimilationssystem. Bezüglich des Assimilationssystemes unterscheiden sich die heurigen Blätter sehr auffällig von den vorjährigen. In den ersteren besteht das ganze Mesophyll meist aus 9—13 Zellagen, die alle den gleichen Bau zeigen, und zwar sind die einzelnen Zellen, selbst die der subepidermalen Schicht, isodiametrisch und dicht aneinander gelagert, so dass die Intercellularräume ganz enge Canäle bilden. In den zweijährigen Blättern ist die Anzahl der Zellagen wohl dieselbe, allein die früher isodiametrischen Zellen der unterhalb der beider-

seitigen Oberhäute gelegenen Zellschichten sind in Folge radialer Streckung zu Pallisadenzellen geworden. Diese radiale Streckung der Assimilationszellen nimmt von aussen nach innen allmählig ab, so dass die innersten zwei bis drei Zellschichten unverändert bleiben; doch ist zu bemerken, dass die subepidermalen Assimilationszellen nicht die grösste radiale Streckung zeigen, sondern kürzer bleiben als die Zellen der zweiten und dritten Assimilationszellenschicht. Fig. 1 u. 2. Nachstehende Zahlen geben Aufschluss über das Mass dieser nachträglichen Streckung:

Heuriges Blatt.	Vorjähriges Blatt.
	a) Im März: Höhe der Pallisadenzellen 80 Micromillimeter. Breite der Pallisadenzellen 45 Micromillimeter.
Im Herbste: Höhe der zu Pallisaden werdenden Zellen 50 Micromillimeter. Breite der zu Pallisaden werdenden Zellen 40 Micromillimeter.	*b)* Im Herbste. Höhe der Pallisadenzellen 140 Micromillimeter. Breite der Pallisadenzellen 50 Micromillimeter.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Ausbildung der Assimilationszellen zu Pallisaden schon im ersten Frühjahre vor sich geht. Im ganzen erhält das zweijährige Blatt durch diesen Vorgang der Längsstreckung der assimilatorischen Elemente gegenüber dem einjährigen meist die doppelte Dicke. Wir haben hier also den gewiss merkwürdigen und seltenen Fall vor uns, dass sich das Assimilationsgewebe in seiner specifischen Form als Pallisadengewebe erst im zweiten Jahre ausbildet, nachdem also das Blatt bereits eine ganze Vegetationsperiode hindurch in Thätigkeit war.[1]

Diese so sehr verspätete Ausbildung des Pallisadengewebes darf wohl als Ausdruck der Rückbildung des ganzen Assimilationssystems aufgefasst werden. Nebenbei möchte wohl die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass Hand in Hand mit der Streckung der Zellen auch ein wenngleich geringeres Wachsthum derselben in

[1] Die in der Literatur sehr verbreitete Angabe (Bonnet, Heinricher u. A.), dass bei der Mistel die assimilatorischen Elemente der Blätter durchwegs vollständig isodiametral seien, ist offenbar darauf zurückzuführen, dass die betreffenden Forscher nur einjährige Blätter untersuchten.

den beiden anderen Richtungen stattfindet, ein Wachsthum, welches sich bei zweijährigen Blättern gegenüber den einjährigen durch die schon erwähnte grössere Länge und Breite der Blätter kundgibt. Mit der Vergrösserung, speciell mit der radialen Streckung der Assimilationszellen ist auch eine Vermehrung des Chlorophyllgehaltes verbunden; es geht diess aus folgendem im Spätherbste angestellten Versuche hervor. Aus sieben einjährigen und ebenso aus sieben zweijährigen Blättern wurde das Chlorophyll mit Alkohol extrahirt, wobei aus ersteren 80 Cubiccentimeter, aus letzteren 240 Cubiccentimeter einer gleich concentrirten Chlorophylllösung erhalten wurden, was also einem Verhältnisse von 1:3 entspricht. Hingegen betrug das Gewicht der sieben einjährigen Blätter 0·795 Gramm, das der sieben zweijährigen Blätter 2·038 Gramm, was einem Verhältniss der Gewichte von 1:2·563 entspricht. In Procente umgerechnet ergibt sich demnach, dass in den zweijährigen Blättern noch um 17 Procent mehr Chlorophyll enthalten war, als im Verhältniss ihres Gewichtes zu dem der einjährigen Blätter hätte vorhanden sein sollen.

Wie schon einmal kurz erwähnt, gibt sich dieser auch relativ grössere Chlorophyllgehalt schon äusserlich zu erkennen, indem die zweijährigen Blätter eine viel dunkler grüne Färbung zeigen. Es schien mir interessant das Verhältniss des Chlorophyllgehaltes der Mistelblätter zum Chlorophyllgehalte der Blätter des Wirthes zu bestimmen; da ich aber meine Untersuchungen im verflossenen Winter durchführte, so konnten zur Vergleichung bloss Kiefernadeln (*Pinus sylvestris*) herangezogen werden. Auf gleiches Frischgewicht bezogen, ergab sich ein Verhältniss wie 1:1·6, so dass die Mistelblätter[1] nahezu zwei Drittel des Chlorophyllgehaltes der *Pinus*-Nadeln besitzen.

Wie schon kurz angedeutet, sind die Wände der assimilatorischen Zellen von ziemlicher Dicke, so dass der Stoffverkehr eine nicht unbedeutende Zahl von Tüpfeln nothwendig macht. Dieselben sind meistens von kreisrunder Form und wechselnder Grösse; zum Schutze der Schliesshaut wird dieselbe bisweilen von leistenförmigen parallel zu einander verlaufenden Verdickungen

---

[1] Dieselben stammten natürlich von einem auf *Pinus* schmarotzenden Strauche.

überbrückt. An den den Gefässbündeln benachbarten Assimilationszellen sind die Tüpfel im allgemeinen zahlreicher als in den übrigen Partien des Mesophylls. Dass die Derbwandigkeit der assimilatorischen Zellen mit den Festigkeitsansprüchen des ganzen Gewebes zusammenhängt, ist einleuchtend, wenn auch nicht leicht einzusehen ist, wie man sich diesen Zusammenhang vorstellen soll. Möglicherweise handelt es sich hier um eine Einrichtung der Zellen gegen zu leichtes Collabiren bei eintretendem Wasserverluste.

Das Rindenparenchym der Zweige ist gleichfalls als Assimilationsgewebe ausgebildet und besteht aus mehreren Zellschichten, von denen die subepidermale an einjährigen Zweigen eine geringe Neigung zur Pallisadenform zeigt. Später werden dann die Zellen in Folge des Dickenwachsthums tangential gestreckt.

4. Das Leitungssystem. Hinsichtlich der Gefässbündel schenkte ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich den Endigungen derselben. Im Verlaufe der gewöhnlich netzfaserig verdickten Tracheiden wurde eine Abweichung von den übrigen Pflanzen mit flach ausgebreiteten Blättern constatirt, indem nämlich bei letzteren die Tracheiden durchgehends bloss in einer der Blattoberfläche parallelen Ebene verlaufen, während sie hier nicht selten auch Zweige nach oben und unten senden. Nicht nur diese letztgenannten Äste, sondern auch sehr viele parallel der Blattoberfläche verlaufende Tracheiden enden mit eigenthümlichen keuligen Anschwellungen, welche einen circa dreimal grösseren Durchmesser zeigen, viel dickwandiger sind und eine gröbere Structur aufweisen als die Tracheiden in ihrem übrigen Verlaufe. Sowohl die Erscheinung des Abtretens von Tracheidenästen gegen die Blattoberfläche zu, als auch ganz besonders das keulige Anschwellen der Leitbündelenden sind als Anpassungserscheinungen an trockene Standorte zu deuten. Erstere Eigenthümlichkeit wird eine viel leichtere Zuleitung des Wassers in die äusseren, der Gefahr des Austrocknens am ehesten ausgesetzten Blattschichten ermöglichen, letztere Erscheinung wird ebenso wie bei verschiedenen auf trockenen Standorten wachsenden Euphorbiaceen etc. als eine sehr zweckmässige Einrichtung zur

Aufspeicherung von Wasser in zahlreichen kleinen Reservoiren zu betrachten sein.

Für die anatomisch-physiologische Charakteristik des Mistelblattes ist von Bedeutung, dass sowohl die kleineren als auch die grösseren Gefässbündel ableitender parenchymatischer Scheiden entbehren; höchstens kommen hin und wieder an grösseren Bündeln Andeutungen solcher Parenchymscheiden vor. Dieses Verhalten ist in Bezug auf die histologische Ausbildung eine entschiedene Rückbildung, indem somit die Auswanderung der assimilirten Substanzen im Assimilationsgewebe selbst erfolgen muss. In den zweijährigen, mit Pallisaden versehenen Blättern dürfte die Auswanderung hauptsächlich in den mittleren Zell schichten des Blattes erfolgen, welche in radialer Richtung nicht gestreckt sind.

5. Das Durchlüftungssystem. In Hinsicht des Durchlüftungssystems wurde schon oben angeführt, dass die Canäle desselben als ziemlich enge bezeichnet werden müssen. Aus dieser Thatsache könnte zwar schon allein, mit gleichzeitiger Berücksichtigung der stark verdickten Epidermis, auf ein Streben der Pflanze nach Verringerung der Transpiration geschlossen werden, noch viel deutlicher wird uns aber diese Anpassung an trockene Standorte bei Betrachtung des Baues der Spaltöffnungen. Der Vorhof besitzt nämlich eine sehr enge Eisodialöffnung und ausserdem ist eine seichte äussere Athemhöhle vorhanden; im Übrigen verweise ich auf die Abbildung. (Fig. 3.)

Von besonderem Interesse möchte wohl das Factum sein, dass wir in der fertig ausgebildeten Epidermis zahlreiche, auf allen möglichen Entwicklungsstufen stehen gebliebene Stomata antreffen. Auch diese Eigenthümlichkeit zeigt uns deutlich, dass in Hinsicht auf das Transpirationsbedürfniss sich die Pflanze rückgebildet hat. Die Zahl der Stomata betrug bei einjährigen Blättern sowohl auf der Blattober- als Unterseite circa 100 pro □^{mm}; bei zweijährigen Blättern dagegen circa 60. An den Ästen und Zweigen wurde gleichfalls die Anzahl der Stomata, und zwar sowohl bei ein- als mehrjährigen Stengeln bestimmt. Nachdem die Spaltöffnungen am Stengel nicht so wie an den Blättern regellos stehen, sondern mit ihrer Längsaxe quer auf die Stengelrichtung gestellt sind, so war von vorne herein zu vermuthen,

dass entsprechend dem Dickenwachsthume der Stengel die Schliesszellen ähnlich den andern Epidermiszellen eine bedeutende Streckung erfahren müssen, eine Streckung, welche, wie sich durch Messungen herausstellte, der Zunahme des Stammdurchmessers fast vollständig proportional ist.

Schliesslich könnte vielleicht erwähnt werden, dass im Mesophyll der Blätter sehr häufig Kalkoxalatdrusen enthaltende Krystallbehälter vorkommen.

Über eigenthümliche Gruppen von Zellen mit schleimig verdickten Wandungen kann erst bei Besprechung des *Loranthus*-Blattes referirt werden, weil in letzterem dieselben Organe in weit schönerer Ausbildung vorkommen.

Loranthus europaeus.

Der Hauptunterschied zwischen *Viscum* und *Loranthus* besteht in biologischer Beziehung bekanntlich darin, dass die Blätter des letzteren nicht überwintern, sondern im Herbste abfallen.

Der Bau der Epidermis der Blätter ist dem bei *Viscum* sehr ähnlich, die Aussenwandungen der Epidermiszellen sind ebenfalls stark verdickt, ihre durchschnittliche Dicke beträgt 6 Micromillimeter. Am Stamme finden wir hier, wie schon einmal erwähnt, keine Epidermis, sondern es tritt noch während der ersten Vegetationsperiode Periderm auf.

Auch das mechanische System schliesst sich hinsichtlich seiner schwachen Ausbildung enge an das von *Viscum* an. Bezüglich des Assimilationsgewebes treffen wir, ebenso wie bei den einjährigen Blättern von *Viscum*, keine typischen Pallisadenzellen an, es sind vielmehr sämmtliche Zellen der fast stets in der Zahl sieben vorhandenen Parenchymzellagen vollständig isodiametrisch. Die Derbwandigkeit der assimilatorischen Zellen dürfte vielleicht um ein weniges geringer sein als bei *Viscum*, die Tüpfel sind an den Wänden derselben ebenfalls ziemlich zahlreich, bei einzelnen Zellen erscheint sogar die ganze Zellwand durch eine grosse Menge von Tüpfeln siebartig punctirt.

Die Gefässbündel sind auch bei *Loranthus* von keinen Parenchymscheiden umschlossen. Ein Abtreten der Tracheiden aus der Ebene ihres Verlaufes nach oben und unten wurde hier

nicht beobachtet; es dürfte wohl bei der, besonders im Vergleiche zu den zweijährigen Blättern von *Viscum*, viel geringeren Blattdicke eine solche directe Wasserzuleitung zu den äusseren Zellschichten überflüssig sein. Noch viel häufiger als bei *Viscum* sehen wir jedoch hier die keulig angeschwollenen Enden der Tracheiden. (Fig. 11 u. 12.)

Eine in Bezug auf die histologische Ausführung einzig dastehende Art der Wasserspeicherung findet sich am Blattrande und namentlich an der Spitze des *Loranthus*-Blattes. Man sieht dort nämlich schon mit freiem Auge, oder wenigstens bei schwacher Vergrösserung nach vorhergegangener Aufhellung des Blattes durch Kalilauge kleine Pünktchen, von welchen sich jedes bei stärkerer Vergrösserung als ein kugeliges Aggregat von kegelförmigen Zellen zu erkennen gibt. Diese Zellen sind nun so aneinander gelagert, dass die Spitzen der einzelnen Kegel im Mittelpuncte der Kugel aneinander stossen, die Basisflächen derselben aber in ihrer Gesammtheit die Oberfläche der Kugel bilden. Betrachten wir eine einzelne solche Zelle genauer, Fig. 8—10, so finden wir, dass das Zellumen je nach dem Alter der betreffenden Zelle mehr oder minder gegen die Kegelbasis, also in Bezug auf die ganze Kugel nach aussen hin gedrängt ist, ja bei sehr alten Zellen auch völlig schwinden kann, eine Erscheinung die durch einseitige, an der Kegelspitze beginnende ausserordentlich starke Wandverdickung hervorgerufen wird. Die Verdickungsmasse zeigt namentlich nach kurzem Kochen in stark verdünnter Kalilauge einen überaus schön geschichteten Bau und ist augenscheinlich sehr wasserreich, so dass wir es hier offenbar mit einer schleimartigen Cellulosemodification zu thun haben, welche übrigens nach Zusatz von Chlorzinkjod-Lösung lichtgelblich gefärbt wird. Nach Kochen in sehr verdünnter Kalilauge wird durch Zusatz von Chlorzinkjod-Lösung eine intensiv blauviolette Färbung erzielt. Jede solche Zellgruppe, die ich nun kurzweg als „Schleimzellkugeln“ bezeichnen will, steht weiters in inniger Beziehung zu den an dem Rande des Blattes verlaufenden Gefässbündeln, und zwar treffen wir in dieser Hinsicht folgende drei specielle Fälle. Entweder liegen diese Schleimzellkugeln nur in der nächsten Nähe, also höchstens durch ein oder zwei Zellagen getrennt, von einem Gefässbündel; in einem zweiten Falle

berühren die Tracheiden dieselben direct; im dritten, sehr häufig vorkommenden Falle, dringen die Tracheiden entweder mit ihren Endigungen (siehe Fig. 6 u. 7) in das Innere der Schleimzellkugeln ein, oder durchsetzen dieselben diametral.

Diese anatomischen Beziehungen der Schleimzellkugeln zu den Wasserbahnen lässt uns über die Function der ersteren, wie ich glaube, nicht im Zweifel; wir müssen sie einfach als „Wasserreservoire" bezeichnen. Auch die Lage dieser eigenthümlichen Organe am Rande und dort wieder am häufigsten gegen die Spitze des Blattes zu, also an Orten, wo sich ein eventueller Wassermangel am ehesten fühlbar machen wird, spricht unzweifelhaft für die oben gegebene Auffassung der Schleimzellkugeln

Eigenthümlich ist das verhältnissmässig ziemlich späte Auftreten dieser Gebilde; an jungen Blättern, also im Frühjahre, wo ein Schutz gegen Vertrocknung noch nicht nöthig ist, sind diese Schleimzellkugeln von einer Zartheit und Kleinheit, dass es schwer hält, sie im Blattparenchym aufzufinden; später zeigen sie hingegen ein sehr rasches Wachsthum, so dass die umgebenden Mesophyllzellen von ihnen zusammengedrückt werden und eine tangential abgeplattete Form annehmen. An Querschnitten sieht man, dass der Durchmesser der Schleimzellkugeln so beträchtlich wird, dass er der Dicke des Blattes gleichkommt und so locale Ausbauchungen der Lamina herbeiführt. Siehe Fig. 6.

Schon oben wurde erwähnt, dass die im Vorausstehenden beschriebenen Zellgruppen auch im Blatte von *Viscum* vorkommen. Sie finden sich ebenso am häufigsten im Mesophyll der Blattspitze und an den Rändern, aber zum Unterschiede von *Loranthus* nur im oberen Drittel des Blattes. Ferner ist auch die Gestalt dieser Schleimzellgruppen keine so ausgesprochen kugelige wie bei *Loranthus*, auch sind kleinere, aus bloss wenigen, (2—4) Zellen bestehende Gruppen nicht selten, selbst vereinzelte Schleimzellen habe ich den Tracheidenenden aufsitzend beobachtet. (Fig. 14.) In Bezug auf die Beschaffenheit der stark lichtbrechenden, verdickten Membran (Schichtung etc.) stimmen diese Schleimzellen mit denen von *Loranthus* fast vollkommen überein, ebenso bezüglich ihrer Lagerungsverhältnisse gegenüber den Wasserleitungsbahnen. Es kann mithin keinem Zweifel unterliegen, dass wir es auch hier mit wasserspeichernden Zellgruppen

zu thun haben, wenn sie auch hier wegen ihrer spärlicheren Anzahl für die Pflanze nicht so wichtig sein dürften, wie bei *Loranthus*.

Einseitige, schleimige Wandverdickungen, wahrscheinlich gleichfalls zum Zwecke der Wasserspeicherung, sind übrigens bereits bekannt, nur sind die topographischen Verhältnisse ihres Vorkommens ganz andere; ich meine hier die durch Radlkofer[1] untersuchten Schleimpolster der Epidermiszellen mehrerer Pflanzen, namentlich verschiedener Holzgewächse (*Salix*, *Erica caffra*, *Arbutus Unedo* u. A.) welche durch sehr starke, schleimige Verdickung der Epidermis-Innenwände zu Stande kommen. Westermaier[2] hat bereits darauf hingewiesen, dass diese Schleimpolster wahrscheinlich als wasserspeichernde Organe dienen.

Das Durchlüftungssystem zeigt ganz ähnlich wie bei *Viscum* in allen seinen Theilen eine deutliche Anpassung an trockene Standorte. Der Bau der Stomata unterscheidet sich nicht sehr wesentlich von dem bei *Viscum* und ist durch die Abbildung Fig. 4 genügend verdeutlicht. Die Anzahl der Spaltöffnungen ist auf der Blattober- und Unterseite nicht bedeutend verschieden und beträgt circa 70—80 pro $\square^{mm}$. Neben diesen vollständig ausgebildeten Stomata finden sich auch hier sehr viele auf mannigfachen Stufen ihrer Entwicklung stehen gebliebene Spaltöffnungen.

Schliesslich hätten wir noch das Vorkommen eigenthümlicher, krystallführender Zellen (Fig. 13) im Parenchym der Stengel zu erwähnen, Zellen, welche durch den Besitz von ein oder mehreren Fortsätzen ausgezeichnet sind, die in die Intercellularräume der benachbarten Zellen eindringen. Diese Fortsätze zeigen, sowie grösstentheils auch die übrige stark verdickte Zellenwand, eine sehr deutliche, wenngleich zarte Schichtung. Das Lumen dieser Zellen wird vollständig von einem rhomboëdrischen Krystall von Kalkoxalat ausgefüllt.

---

[1] Radlkofer. Monographie der Sapindaceengattung Serjania. München 1875.

[2] Westermaier. Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesystems. Pringsheim's Jahrbücher, Bd. XIV, pag. 61.

Überblicken wir den anatomischen Bau des Laubblat unserer Loranthaceen, so zeigen sich hier verschiedene Schu einrichtungen, welche an Pflanzen trockener Standorte be achtet werden. Diese Einrichtungen sind, um es zu wiederhol 1. Die Dickwandigkeit der Epidermis. 2. Der Bau des Sp öffnungsapparates. 3. Schwache Ausbildung des Durchlüftun systemes. 4. Keulige Anschwellung der Tracheiden-Enden u 5. als bisher unbeobachteter Fall das Auftreten von Schleimz gruppen an der Spitze und den Rändern des Blattes. Die beid sub 4 und 5 angeführten anatomischen Merkmale ermöglichen ei locale Wasserspeicherung im Mesophyll. Wenn wir die Stando verhältnisse unserer Loranthaceen in's Auge fassen, so ist lei einzusehen, dass die angeführten Schutzeinrichtungen sehr wo am Platze sind. Auf den Kronen ihrer Wirthbäume sind di Sträucher von *Viscum* und *Loranthus* einer ausgiebigen Insolati ausgesetzt, welche bei der immergrünen, auf Laubhölzern schm rotzenden Mistel besonders in jenen Jahreszeiten ins Gewich fällt, in welchen die Krone des Wirthes blattlos ist.

Die oben besprochenen Schutzeinrichtungen gegen zu gross Wasserabgabe stehen übrigens gewiss auch damit im Zusammenhange, dass die erwähnten Loranthaceen im Verhältnisse zu wasseraufnehmenden Oberfläche eine grosse Transpirationsfläche besitzen; jedenfalls ist dieses Verhältniss ein für die Loranthaceen viel ungünstigeres, als für ein beliebiges Laub- oder Nadelholz mit seinen zahllosen, meist von Haaren bedeckten Wurzelenden. Besonders deutlich wird diess, wenn man beobachtet, wie ein ganz mächtiger Mistelstrauch auf einem kaum fingerdicken Aste des Wirthes aufsitzt.

An dieser Stelle sei es mir noch gestattet, dem Herrn Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, unter dessen gütiger Leitung die vorliegende kleine Arbeit im botanischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz durchgeführt wurde, für seine vielen freundlichen Rathschläge meinen besten Dank auszudrücken; desgleichen danke ich auch meinem Collegen Herrn Firtsch für seine Mithilfe bei Anfertigung der Zeichnungen.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Theil eines Querschnittes durch ein heuriges Blatt von *Viscum album* (Pyrus-Mistel) im Spätherbste. Vergr. 70.

„ 2. Theil eines Querschnittes durch ein vorjähriges Blatt von *Viscum album* (Pyrus-Mistel) im Spätherbste. Vergr. 70.

„ 3. Querschnitt durch eine Spaltöffnung von *Viscum album*. Vergr. 320.

„ 4. Querschnitt durch eine Spaltöffnung von *Loranthus*. Vergr. 320.

„ 5. Schematische Darstellung eines Theiles des Blattrandes (Oberflächenschnitt), um die Lagerungsverhältnisse zwischen den Schleimkugeln und den Gefässbündeln zu zeigen. Vergr. 25.

„ 6. Theil eines Querschnittes durch ein altes Blatt (Herbst) mit einer Schleimzellgruppe, in welche ein Gefässbündelende hineingeht. Vergr. 200.

„ 7. Theil eines Oberflächenschnittes durck ein altes Blatt. (Herbst.) Rechts ein Gefässbündelende mit angeschwollenen, respective isodiametrischen Tracheiden, an welche sich links eine Schleimzellgruppe unmittelbar anlegt. Eine Tracheide dringt in die Schleimzellgruppe ein. Auf der linken Seite der letzteren lehnt sich ein zweites Gefässbündel an. Vergr. 200.

„ 8, 9, 10. Isolirte Schleimzellen die einseitige Wandverdickung zeigend. Vergr. 400.

„ 11. Gefässbündelende im Blatte. (Oberflächenschnitt.) Vergr. 330.

„ 12. „ „ „ „ „ 500.

„ 13. Krystallbehälter mit schleimig verdickten Wandungen und seitlichen Fortsätzen; aus dem Rindenparenchym des Stengels. *f* ein nach oben ragender Fortsatz. Vergr. 300.

„ 14. Theil eines Querschnittes durch ein einjähriges Mistelblatt. An ein Gefässbündelende, dessen Tracheiden theilweise quer durchschnitten sind, legen sich zwei kleine Schleimpolster an, welche durch locale Membranverdickung der angrenzenden Assimilationszellen entstanden sind. Vergr. 300.

NB. Die Figuren 1, 2, 3, 14 beziehen sich auf *Viscum album*, die Figuren 4 bis 13 auf *Loranthus europaeus*.

XII. SITZUNG VOM 15. MAI 1885.

Herr Raoul Ritter v. Dombrowski in Wien übermittelt ein Exemplar seines jagdzoologischen Werkes: „Die Geweihbildung der europäischen Hirscharten. Naturwissenschaftliche Studie."

Das w. M. Herr Prof. E. Linnemann in Prag übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Das Oxydationsproduct des Propylenoxydes durch Silberoxyd."

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Abhandlung des Herrn Rudolf v. Limbeck, Assistent am physiologischen Institut der deutschen Universität zu Prag: „Zur Kenntniss des Baues der Insectenmuskeln."

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Adolf Weiss in Prag übersendet eine Mittheilung: „Über die Fluorescenz der Pilzfarbstoffe".

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Arithmetische Notiz".

Herr Prof. Dr. G. v. Escherich in Wien übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen".

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. v. Langer überreicht eine Abhandlung: „Über den Sinus cavernosus der harten Hirnhaut."

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium von Herrn Dr. Guido Goldschmiedt ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über Papaverin." (I. Abhandlung.)

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 245, 248 & 249. Tomo XXI. Habana, 1884—85; 8°.

Académie, Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. Tome XXXII, Nr. 13. St. Pétersbourg, 1884; 4°.

— royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 54e année, 3e série, tome IX. Nr. 3. Bruxelles, 1885; 8°.

Accademia pontificia de' nuovi Lincei: Atti, Anno XXXVI, sessione VIII—XI. — Anno XXXVII, sessione I. Roma, 1884; 4°.

— reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXXII 1884—85. Serie 4a. Rendiconti. Vol. I°. Fascicoli 9° & 10°. Roma, 1885; 4°.

British Museum: Catalogue of the Birds. Vol. X. London, 1885; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Österreichische Statistik. VIII. Band, 3. Heft. Statistik des Sanitätswesens für das Jahr 1882. Wien, 1885; gr. 4°.

— — k. k. zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale: Mittheilungen. XI. Band, 1. Heft. Wien, 1885; gr. 4°.

Comité, geologisches: Nachrichten, 1884; Nr. 5. 7—10. Band, 1885; Nr. 1—3. St. Petersburg; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome C. 1er semestre. No. 17. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, zoologisch-botanische in Wien: Verhandlungen Jahrgang 1884. XXXIV. Band. Wien, 1885; 8°. — Personen-, Ort- und Sachregister der dritten zehnjährigen Reihe 1871 bis 1880 von August Wimmer. Wien, 1884; 8°.

— naturwissenschaftliche, Isis in Dresden: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1884. Juli bis December. Dresden, 1885; 8°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band. Mai-Heft 1885. Wien; 8°.

— physikalisch-chemische: Bulletin. Tome XVII. Nr. 3. St. Petersburg, 1885; 8°.

Gesellschaft, kaiserlich russische geographische: Nachrichten. Tome XIX. 1883. Nr. 2. St. Petersburg, 1883; 8°. Tome XX. 1884. Nr. 2—6. St. Petersburg, 1884; 8°. Tome XXI. 1885; Nr. 1. St. Petersburg, 1885; 8°. Bericht der ostsibirischen Abtheilung im Jahre 1883. St. Petersburg, 1884; 8°.

Institute, the North of England of mining and mechanical Engineers: Transactions. Vol. XXIV, part. II. Newcastle-upon-Tyne, 1885; 8°. — An account of the Strata of Northumberland and Durham as proved by Borings and Sinkings. F—K. Newcastle-upon-Tyne, 1885; 8°.

Journal, the American of Science. Vol. XXIX. Nrs. 170—172. New Haven, 1885; 8°.

Kiew: Universitäts-Nachrichten. Tome XXIV, Nr. 1 & 2. Kiew, 1885; 8°.

Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag: Jahresbericht. Vereinsjahr 1884—1885. Prag, 1885; 8°.

Meteorological Department of the Government of India: Report on the administration in 1883—84, Calcutta; gr. 4°. Indian meteorological Memoirs. Vol. II, part III. Calcutta 1884; gr. 4°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Militär-statistisches Jahrbuch für das Jahr 1879. I. Theil. Wien, 1884; gr. 4°. — Für die Jahre 1880, 1881 und 1882. I. und II. Theil. Wien, 1884—85; gr. 4°.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique: Service de la carte géologique du royaume. Explications de la feuille de Heers par M. A. Rutot et par M. E. van den Broeck; — de la feuille de St. Trond par M. A. Rutot et par M. E. van den Broeck; — de la feuille de Landen par M. A. Rutot et par M. E. van den Broeck; — de la feuille de Lamorteau par M. J. C. Purves; — de la feuille du Ruette par M. J. C. Purves; — de la feuille de Virton par M. J. C. Purves; — de la feuille de Modave par M. C. Dupont et par Michel Mourlon et M. J. C. Purves. Bruxelles, 1884; 8°.

Nature. Vol. XXXII. No. 810. London, 1885; 8°.

Observatorio de Madrid: Observaciones meteorologicas durante el anno 1879, 1880 und 1881. Madrid, 1881—1883; 8°.

Observatorio de Madrid: Resumen de las Observaciones meteorologicas efectuadas en la peninsula y algunas de sus istas adyacentes durante los annos del mismo nombre 1876 —1880 et 1882. Madrid, 1883—84; 8°.

— — Anuario: Anno XVIII. 1880. Madrid, 1879; 8°.

Osservatorio, R. astronomico di Brera in Milano: Osservazioni meteorologicbe eseguite nell' anno 1884 da E. Pini. Milano; 4°.

Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata: Archivio. Vol. XIV, fascicolo 3°. Firenze, 1884; 8°.

Societas pro Fauna et Flora fennica: Meddelanden. 11. Häftet. Helsingfors, 1885; 8°.

Société Impériale de Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1884. Nr. 2. Moscou, 1884; 8°.

— des Ingenieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4e série, 38e année, 2e cahier. Paris, 1885; 8°.

Society, the American geographical: Bulletin. 1884. Nr. 4. New-York; 8°.

— the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XLV. Nr. 6. London 1885; 8°.

— the royal of Victoria: Transactions and Proceedings. Vol. XX. Melbourne, 1884; 8°.

— the zoological of London: Proceedings and the scientific meetings for the year 1884. Part IV. London, 1885; 8°.

Tübingen, Universität: Akademische Schriften pro 1883—84. — 27 Stücke; 4° und 8°.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg· Verhandlungen 1878—1882. V. Band. Hamburg 1883; 8°:

Über die Fluorescenz der Pilzfarbstoffe.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von dem c. M. Prof. Dr. **Adolf Weiss** in Prag.

Arbeiten des k. k. pflanzenphysiologischen Institutes der deutschen Universität Prag. XVI.)

Die alkoholischen Extracte sämmtlicher von mir untersuchten Pilzfarbstoffe fluoresciren mehr oder weniger, viele derselben ausserordentlich stark. Der Fluorescenzkegel erscheint, soweit meine Beobachtungen reichen, entweder grün (bei der Mehrzahl der gelb oder braun gefärbten Pilze) oder blau (die meisten roth und violett gefärbten). Doch kommen Ausnahmen vor. So fluorescirt der ockergelbe Farbstoff einiger Agaricinen *(campestris?)* intensiv himmelblau, während der rothe Farbstoff des Hutes von *Amanita muscaria* mit intensiv grünem Lichte fluorescirt etc.

Besonders intensive Fluorescenz zeigt der carmin- bis violettrothe Farbstoff der Hutoberfläche von *Russula alutacea, emetica, esculenta* und *rosacea.* Die carminrothe Lösung erscheint da bereits bei gewöhnlicher Tageshelle im auffallenden Lichte prächtig himmelblau, desgleichen die gelbe Lösung des Farbstoffes von *Agaricus campestris* etc.

Die grüne Fluorescenzfarbe tritt bei gewöhnlichem Tageslichte, so weit ich beobachten konnte, nicht leicht ohne Weiteres in Erscheinung, doch ist sie häufig sehr kräftig und ein die Lösung durchsetzender Lichtkegel erscheint dann in intensivst spangrüner Farbe *(Amanita muscaria* und *pantherina, Agaricus haematospermus, ostreatus, proteus, rufus, Cantharellus cornucopioides, Boletus variegatus* etc. etc.*)*. In vielen Fällen ist ein Stich ins Bläuliche oder Gelbliche deutlich bemerkbar *(Boletus luridus, Lactarius deliciosus* etc.*)*.

Das Spectrum des blau fluorescirenden Farbstoffes der genannten *Russula*-Arten und Andere mehrere zeigt ein breites, äusserst charakteristisches schwarzes Absorptionsband im Gelbgrün, ein schwaches (graues) zwischen den Fraunhofer'schen Linien *E* und *F* und eine totale Absorption des Violett bis zur Linie *G*. Das Band im Gelbgrün stimmt in der Lage mit dem Bande, welches das Spectrum eines lebenden rothen Päoniablattes dort auch zeigt, überein, desgleichen mit dem des blauen Farbstoffes mancher *Campanula*-Arten + SO_3, während z. B. das Band blauer *Centaurea*-Arten + SO_3 mehr nach der *E*-Linie zu liegt. Je intensiver die Färbung des Extractes unserer *Russula*-Arten oder, was dasselbe ist, je dicker die durchlaufene Schicht der Lösung, desto mehr schreitet die Absorption nach dem Roth hin vor, so dass bei intensiver Lösung auch das ganze Grün und Gelb ausgelöscht erscheint. Die Absorptionen in Violett sind ähnlich den gleichen Absorptionen der rothen, blauen und violetten Blüthenfarbstoffe der Phanerogamen.

Die grün fluorescirenden Pilzfarbstoffe zeigen im Spectrum ein mattes Absorptionsband zwischen *E* und *F* und eine breite Absorption des violetten Spectrumendes, welche so weit greifen kann, dass beispielsweise bei *Amanita muscaria* das ganze violette und blaue Ende des Spectrums bis *b* ausgelöscht erscheint.

Eingehendere Untersuchungen sind im Zuge.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe erscheinen daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden drei gesonderten Abtheilungen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Von jenen in den Sitzungsberichten enthaltenen Abhandlungen, zu deren Titel im Inhaltsverzeichnisse ein Preis beigesetzt ist, kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) zu dem angegebenen Preise bezogen werden.

Die dem Gebiete der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften angehörigen Abhandlungen werden vom Jahre 1880 an noch in besonderen Heften unter dem Titel: „Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften" herausgegeben. Der Pränumerationspreis für einen Jahrgang dieser Monatshefte beträgt 5 fl. oder 10 Mark.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird, wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.

